

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom II.

Warszawa, dnia 5 czerwca 1913 r.

№ 23

**PREŚĆ.** *Kucharzewski F.* Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.]. — *Krauze J.* Techniczne badanie pługa parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu [c. d.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** Zezwalanie na budowę i wypadki budowlane w Stanach Zjednoczonych Am. Półn. — Ruch budowlany i Rozmaitości. Z 13-ma rysunkami w tekście.

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### III. Mechanika.

(Ciąg dalszy do str. 147 w № 12 r. b.)

W *Pamiętn. hist.-polit.* z r. 1785 jest mowa „O panu Kempelen i jego dziwnej maszynie w szachy grającej i na pytania odpowiadającej“; w *Bibl. fizyk.-ekon.* z r. 1788 spotykamy artykuły: „Krzesełko podejmujące się, za pomocą którego łatwo można z dołu wynieść się aż na najwyższe piętro“ i „Dymna maszyna wynaleziona przez pana Villiers“. Nie była to wszakże żadna maszyna, lecz przyrząd... do dawania lewatyw z dymu tytoniowego.

Ks. Józef Osiński (ur. 1738, zm. 1802), pijar, o którego fizyce była już wzmianka, wydał pierwszą broszurę elektrotechnicznej treści: „Sposób ubezpieczający życie i majątek od piorunów“<sup>1)</sup>, obejmującą wskazówki „jak przewodniki (według innych nazwiska konduktory) stawiać, aby domy lub miejsca jakiegokolwiek od pioruna ocalić“. Równocześnie w *Magazynie Warszawskim* drukowane były artykuły bezimiennne: „Rysunek i opis dokładnego konduktora, wyjęty z wiadomości uczonych de Gotha i dzieła o elektryczności sławnego Cavallo z angielskiego przetłumaczonego“ (1784), „Ubezpieczenie budynków przez konduktory“ (1785). Do fizyki raczej niż do elektrotechniki odnieść należy dwie książki w tym czasie wydane, mianowicie profesora Akademii Krakowskiej Franciszka Scheidta „O elektryczności uważanej w ciałach ziemskich i atmosferze“<sup>2)</sup>, obejmująca na wstępie: „Raport wyznaczonych a Collegio Physico Komisarzy do examinowania Traktatu o Elektryczności I. P. Scheidta“, podpisany prze delegowanych Jana Jaśkiewicza i Jana Śniadeckiego, i druga: „O elektryczności sztucznej i naturalnej ks. Jana Beccaria schol. piarum księgi dwie z włoskiego na polski język przez ks. Bonifacego Jundziłła S. P. przełożone“<sup>3)</sup>. Wymieniamy je ze względu na to, że Scheidt i Jundziłł wprowadzali pierwsze nasze słownictwo w tej gałęzi. Gdy Scheidt odróżniał „elektryczność dodatnią i odjemną“, Jundziłł wskazywał „dwa rodzaje elektryczności, jeden przez obfitość, drugi przez niedostatek“. Z autorów, którzy przedtem jeszcze u nas o fizyce pisali, tylko ks. Józef Lisikiewicz zajmował się „elektryzacją czyli siłą bursztynowania“<sup>4)</sup> i mówił, że Nollet objaśnia skutki elektryzacji „przez dwojaki strumień materji przeciwnie sobie płynący, z których jeden z ciała elektryzowanego wypływa, drugi zaś wzajemnie tegoż samego czasu w nie wpływa, co materją wpływającą i wypływającą (materia effluens et affluens) zowie“.

O balonach pierwsze artykuły ukazały się w *Pamiętniku historyczno-politycznym* z r. 1783, mianowicie: „Zdanie Franklina o Maszynie latającej“ i „Dalsze wiadomości o Maszynie nowej p. Montgolfier“. Ks. Józef Osiński wydał broszurkę: „Robota maszyny powietrznej pana Mongolfier“<sup>5)</sup>. W broszurce równocześnie wydanej w Krakowie, p. t. „Kuli aerostaticznej różnych aż dotąd doświadczeń opis dostateczny“<sup>6)</sup>, opisane zostały pierwsze doświadczenia z balonami,

czynione w r. 1783 w Annonay, Paryżu, Wersalu i Lyonie. Równocześnie uczeni nasi powtórzyli doświadczenia w Krakowie, jak o tem świadczy broszurka: „Opisanie doświadczenia czynionego z banią powietrzną w Krakowie d. 1 kwietnia 1784 puszczoną z ogrodu botanicznego na Wesołej. Za staraniem i nakładem I. M. P. P. Jana Jaśkiewicza, Jana Śniadeckiego, Jana Szustera i Franc. Szeidta“<sup>7)</sup>. W *Magazynie Warszawskim* podane też było: „Opisanie znakomitego doświadczenia z Banią powietrzną czynionego w Krakowie 1 kwietnia 1784 r.“ (r. 1784), a w *Pamiętniku hist.-polit.* „Wiadomości o podróżach powietrznych odprawionych aż dotąd“ (r. 1784), „Pierwsza podróż powietrzna przez morze“, „Wiadomości autentyczne względem ostatniej fatalnej podróży pana Pilare de Rozier. Dalsze postępy w Aerostatyce“ (r. 1785). Głośny aeronauta Jan Piotr Blanchard wznosił się balonem razem z Janem Potockim w Warszawie w r. 1788 a podróż ta upamiętnioną została medalem wybitym z polecenia Stanisława Augusta i broszurą: „Rozbiór nowej maszyny aerostaticznej I. P. Blancharda“<sup>8)</sup>.

#### Początek XIX w. do r. 1831.

O telegrafii optycznej Chappé'a wyszła w r. 1801 broszurka: „Opisanie powietrzopisu z figurami, z włoskiego języka na polski przełożone przez X. Andrzeja Kodziewicza, zakonu karmelitańskiego“<sup>9)</sup>. Tłumacz temi słowy odzywa się na wstępie do czytelnika: „Nazwałem powietrzopisem w języku polskim maszynę, którą językiem zagranicznym zowią telegrafem, z przyczyny naturalnie wypływających skutków tej maszyny, że na powietrzu kreśli litery — i dla różnicy od teleskopu, którą maszynę zdaje się w polskim języku, dla swoich naturalnych skutków, dobrze nazywać dalekowiedzem, iż z daleka przedmioty do oka przynosi“.

O maszynach rolniczych i młynach pisano w wychodzących w początku stulecia czasopismach: *Dzienniku Ekonomicznym Zamojskim* (1803—1804) i *Dzienniku Gospodarskim Krakowskim* (1806 i 1807). Wspomniany w dziale inżynierji Wojciech Gutkowski<sup>10)</sup>, redaktor *Dziennika Ekon. Zam.*, opisywał tam kieraty, deptak, młyn ręczny, młyn pociężny i „nowowynaleziony młynek domowy T. Rustalla“. W dziesiątym tomiku nie udało mu się opis „maszyny hydraulicznej, składającej się z jednego koła wodnego i jednej rury blaszanej lub drewnianej, która wyprowadza wodę na wysokość 30, 40, 50 i więcej łokci“, przypominający mrzonki hydrauliczne autorów XVII w. W następnym zato opisał swoją młockarnię pociężną, pomysł skromny ale praktyczny. Nastąpiły jeszcze opisy: tartaka, pomp, koła perskiego, sieczkarni końskiej i wiatraka. Oddzielnie wydał Gutkowski „Opisanie i wyobrażenie nowej maszyny do siania zboża, wynalezionej przez Adolfa Henryka Meltzera, Doktora Filo-

<sup>1)</sup> Warszawa 1784, 8° małe, str. 50 z 1 tabl. rys.

<sup>2)</sup> W Krakowie 1786, 8° małe, str. 226 z 3 tabl. litogr.

<sup>3)</sup> W Wilnie 1786, 8° małe, str. 509.

<sup>4)</sup> Wiadomości natury i skutki rzeczy pod zmysły podpadających, czyli Fizyki księga druga. R. P. 1781, w Sandomierzu. Część II Historia naturalna. Wiadomość piąta.

<sup>5)</sup> W Warszawie 1784, małe 8°, k. 2 i str. 26 z 1 tabl. miedziar.

<sup>6)</sup> W Krakowie 1784, małe 8°, str. 42.

<sup>7)</sup> 8°, ark. 1.

<sup>8)</sup> B. w. m. dr. i r., 8°, str. 44.

<sup>9)</sup> Wilno, u Bazyljanów, 1801, 16°, str. 12, z 3 tabl. fig.

<sup>10)</sup> Por. *Przełt. Techn.* 1910, str. 119.

zofii a rodakom do wiadomości podane...<sup>1)</sup> Broszura ta wyszła powtórnie w r. 1826<sup>2)</sup>. W *Izydzie Polskiej* opisywał Gutkowski „Wiatrak szkocki od Ministerjum spraw wewnętrznych w Rosyi dla użytku zalecony“<sup>3)</sup>.

W zeszycie IX (wrzesień 1803 r.) *Dziennika Elk. Zam.* podany był artykuł wspomnianego w dziale inżynierii<sup>4)</sup> Jana Ferdynanda Naxa „budowniczego wodnego bywszej Rzplitej Polskiej“, traktujący „O młynach krymskich“, które, jak pisze Nax, „żadnej innej budowy nie wyciągają, prócz dołu w ziemi wykopanego a gałęziami, ziemią i darnią pokrytego, a że przyłączam rysunek tej osobliwszej struktury, to mi oszczędzi rozciągle opisanie tego młyna“. Rysunek przedstawia przekrój dołu, na którego dnie ma oparcie os kieratu, z kołem zębatalem poruszającym os kamienia, obok w dole umieszczonego.

W *Dzienniku Gosp. Krak.* podany był „z pisarzy francuskich o gospodarstwie, traktat teoretyczny i praktyczny o narzędziach rolniczych“, obejmujący: „o budowie pługa“, „o kształcie lemiesza i truseł“ (1806 r.), „pługi składane, pługi z kołkami“, „o wozach w ogólności a w szczególności o wozie nazwanym od swego wynalazcy Perronet“, „o pługu szampańskim“ i jeszcze dwa ciągi „o wozach“ i trzy „o pługu“ (1807 r.).

O ogrzewaniu wyszła książeczka: „Piec razem z kominem oszczędzający paliwa, z przyłączeniem ogólniejszych prawideł i rysunku stawiania go i palenia w nim“<sup>5)</sup> i podano artykuły: w *Dzienniku Ekon. Zam.* „Opisanie i wyobrażenie dwóch pieców bardzo oszczędnych“ (1803 r.) a w *Dzienne. gosp. roln. warsz.* „O ogniskach i piecach à la Curandau“ (1812 r.).

Uniwersytet wileński posiadał katedry mechaniki i technologii. Program wykładów mechaniki ułożył Tadeusz Kundzicz, powołany na katedrę przez Poczobuta w r. 1780, program ten wszakże nie był wykonywany. Pierwszym profesorem mechaniki i technologii był Karol Chrystyan Langsdorf (ur. 1757, zm. 1834). Urodzony w Hessyi, był urzędnikiem warzelni soli, potem profesorem konstrukcji maszyn w Erlangen, skąd w r. 1804 powołano go do Wilna. Uczony autor poważnych dzieł niemieckich<sup>6)</sup>, prowadził wykłady po łacinie, z korzyścią dla słuchaczy, ale nie długo, gdyż już w r. 1806 opuścił Wilno. Zostawił po sobie pamiątkę w postaci dwóch dzieł łacińskich, specjalnie ułożonych dla słuchaczy wileńskich.

Dwutomowe „Zasady statyki i mechaniki ciał stałych i płynnych“<sup>7)</sup> ułożone są na podstawie dzieła tegoż autora z r. 1802: *Grundlehre der mechanischen Wissenschaften*. W tomie pierwszym podane są ogólne wiadomości o dynamice, o działaniu sił, ich równowadze na płaszczyźnie i w przestrzeni, równowadze systemów ważkich i środka ciężkości, teoria drąga na zasadzie prędkości przysposobionych, o spadku ciał, równi pochyłej, momentach bezwładności, sile odśrodkowej, zmianach siły ciężkości zależnie od miejsca, ruchu ciał niebieskich, ogólna teoria maszyn i z hydrostatyki: ciśnienie cieczy, ciała pływające, ciężkość gatunkowa. Tom drugi obejmuje aerometrię czyli pneumatykę i hydraulikę czyli mechanikę płynów. W tej ostatniej jest mowa o wypływie cieczy przez otwory, o niwelacji, kanałach, rurach, fontannach, uderzeniu cieczy. Na zakończenie podana jest nauka specjalna o maszynach (drąg, równia po-

chyła, palanga czyli wałki, śruba, kołowrot, krążek, wielokrążek, koła wodne). Wykład jest ścisły i jasny.

Równie treściwie i przystępnie opracował Langsdorf łaciński wykład technologii<sup>8)</sup>, dzieląc tenże na dziesięć rozdziałów, traktujących o: 1) młynach, 2) turbinach, 3) olejarniach, 4) foluszach, 5) saletralniach, 6) papierniach, 7) studniach, 8) piecach wapiennych, 9) paleniu gipsu, 10) cegielniach. Autor wybrał gałęzie technologii najpotrzebniejsze u nas, pragnąc być pożytecznym krajowi, w którym zaczął pracować. Szkoda, że praca ta trwała zbyt krótko. W dziele swem: „Neuere Erweiterungen der mechanischen Wissenschaften. Mannheim 1816“, Langsdorf wspomina z wielką rzewnością o Wilnie, a porównyując uczącą się młodzież w trzech uniwersytetach, w których nauczał, najwięcej pochwał udziela młodzieży wileńskiej<sup>9)</sup>.

W dziele Burgsdorfa: „Umiejętność lasowa czyli rękopiśmienniczość dla właścicieli lasów i ich leśniczych“<sup>10)</sup>, przełożonem z niemieckiego przez F. J. Kobierzyckiego, podane są elementarne wiadomości<sup>11)</sup> „o maszynach, sile i jej działalności“ i „o narzędziach ruch sprawujących“, mianowicie o drągach i klinie.

Dwie broszurki: „Zbiór wiadomości potrzebnych naprawiającemu a także i noszącemu zegarek przez M... M...“<sup>12)</sup> i Pawła Krzyżanowskiego „ucznią astronomii“: „Sposób nakręcania zegarków“<sup>13)</sup>, stanowią skromny zawizek naszego piśmiennictwa w dziale zegarmistrzostwa.

Michał Kado, o którego pracach była mowa parokrotnie w dziale architektury<sup>14)</sup>, podał w *Dzienniku Wileńskim* „Opisanie fabryki papierni“ (1817, V). Pierwsze to pismo polskie o papiernictwie zestawione było „według dzieła Lalanda'a (Art de faire du papier)“ i zastosowane dla informacyi osób, które w r. 1799 miały zamiar w kompanii założyć pod Wilnem porządną papiernię, przeznaczając na to 4000 dukatów, lecz to dla przeskód nie przyszło do skutku<sup>15)</sup>. Ludwik Bojanus, prof. uniw. wileńskiego, na wydziale lekarskim, pierwszy ułożył „Wykład sztuki litograficznej, rzecz czytana na sesyi literackiej uniw. wil. d. 15 września 1817 r.“, drukowana w *Dzienne. Wil.* (1819, II). „O wynalazku sztuki drukarskiej, pierwszych drukarniach w Europie i najpierwszych księgach wyszłych z pod prasy, tudzież o stanie dzisiejszym niektórych drukarni polskich“ pisał ks. J. Łopacki w *Rozmaitościach lwowskich* (1822, n. 77—84).

Abraham Stern (ur. 1769, zm. 1842) jako chłopiec u zegarmistrza w Hrubieszowie zwrócił na siebie uwagę Staszica, który go wziął w opiekę i ułatwił wykształcenie. W swej „Rozprawie o maszynie arytmetycznej, połączonej z maszyną do wyciągania pierwiastków z ułamkami“, czytanej na posiedzeniu publicznem Towarzystwa Przyjaciół Nauk 30 kwietnia 1817 r.<sup>16)</sup>, opowiada Stern, że pierwszą swą maszyną rachunkową do czterech działań poddał w grudniu 1812 r. pod rozwagę Towarzystwa, które uznawszy wynalazek za odpowiadający swemu zamiarowi, na posiedzeniu publicznem w styczniu 1813 r. wiadomość o tem publiczności udzieliło<sup>17)</sup>. Przystąpiwszy do wykonywania drugiego modelu „z metalu, sposobem mocnym i trwałym“, pracował równocześnie nad maszyną do wyciągania pierwiastków z ułamkami. Ten drugi wynalazek przedstawił Towarzystwu w styczniu 1817 r. i zaczął myśleć dalej „nad sposobami, któreby te dwa wynalazki w jednej maszynie połączyć mogły“. Doszedłszy do rozwiązania kwestyi, opisuje w ogólnych rysach

<sup>1)</sup> Warszawa 1806, 4<sup>o</sup>, str. 10 z ryc.

<sup>2)</sup> Opisanie i użycie nowej maszyny do siania zboża, wynalezioną przez Adolfa Henryka Meltzera, dokt. fil., a rodakom do wiadomości podane przez autora „Obrachowania korzyści z rolnictwa“. Wydanie drugie. W Warszawie 1826, 8<sup>o</sup>, str. 11 z 2 tabl. litogr.

<sup>3)</sup> Rok 1823/4, t. I, str. 300—310.

<sup>4)</sup> Por. *Przeegl. Techn.* 1910, str. 31.

<sup>5)</sup> W Krakowie 1804, 12<sup>o</sup>, str. 40 z tabl. rys.

<sup>6)</sup> Znane są nam mianowicie: „Mechanische und Hydrodynamische Untersuchungen nebst vollständiger Anwendung auf das Maschinenwesen bei Salzwirken. Altenburg 1782“ i „Versuch einer neuen Theorie hydrodynamischer und pyrometrischer Grundlehren und deren Anwendung auf die Anlage neuer Röhrenleitungen, Pumpenkünste, Wassersäulen und Dampfmaschinen. Frankfurt u. Leipzig 1787“.

<sup>7)</sup> Principia staticae et mechanicae corporum solidorum et fluidorum. Auctore Carolo Langsdorf Consil. Aulic. Caes. Phil. D. Mathes et Technol. Prof. Publ. Ord. Caes. Univ. Viln. nec non ejus sodali academico. Pars prior et posterior, Vilnae, sumptibus acad. Viln. Erlangen 1806. Typis K. L. Kunstmannianis, 8<sup>o</sup>, str. 120 i 151, tabl. 13.

<sup>8)</sup> Institutiones technologicae. Auctore Carolo Christiano Langsdorf Consil. Aul. Caesar. Philos. D. Mathes et Technol. Prof. Publ. Ord. Caesar. Univers. Vilnens. nec non ejus Sodali academico. Cum XVIII tab. in aes incis. Vilnae, Sumptibus Acad. Imper. Vilnensis 1806. 8<sup>o</sup>, str. XX i 621 z 18 tabl. ryt.

<sup>9)</sup> J. Bieliński: Uniwersytet Wileński, t. III, str. 238.

<sup>10)</sup> W Przemysłu 1809—1810, 2 tomy in 8<sup>o</sup>.

<sup>11)</sup> Tom I, str. 289—299.

<sup>12)</sup> Poznań 1811, 8<sup>o</sup>, str. 36.

<sup>13)</sup> Kraków 1815, 4<sup>o</sup>, str. 2.

<sup>14)</sup> Por. *Przeegl. Techn.* 1908, str. 172 i 199.

<sup>15)</sup> J. Bieliński: Uniwersytet Wileński, III, 211.

<sup>16)</sup> *Roczniki Tow. Kr. Warsz. Prz. Nauk.*, t. XII z r. 1818, str. 106—127. Toż samo w *Ćwiczeniach Naukowych*, t. II z r. 1818.

<sup>17)</sup> Raport, zdany przez deputacyę Towarzystwa na posiedzeniu z 3 stycznia r. 1813, podany jest w *Pamiętniku Warszawskim*, 1815 r., t. I, str. 125—134.

maszynę do obu czynności służącą. Wymieniana ona jest z należytem uznaniem przez historyków tej gałęzi<sup>1)</sup>.

Druga praca Sterna, podana w t. XIII *Roczników T. P. N.*<sup>2)</sup>, „Rozprawa o trzech nowych machinach, to jest młockarni, tartaku i do żęcia zboża“, czytana była na posiedzeniu publicznem 23 listopada 1818 r. Zaznacza tam Stern pewne nowe szczegóły ustrojów i tak np. o mechanizmie swej zniwiarki powiada: „Mechanizm ten zamyka w sobie dwa nowe sposoby, które w mechanice użytecznymi być mogą: to jest dwojaki ruch sierpa i sposób uformowania czterech niby rąk do zajęcia i ściskania kłosów. Dwojaki ruch sierpa tym się dzieje sposobem: sierp jest do pionowej osi tak przyprawiony, że liniowo może czynić poruszenie—na tejże samej osi osadzona jest szyba, która ma wolny ruch obwodowy a na płaszczyźnie szyby znajdują się naokoło podługowate wyrznięcia ukośne w takim położeniu, iż jedno z drugim czynią z sobą kąt rozwarty. Z sierpa wychodzi sztyft, zaczepiający między wyrznięcia. Obrót korby sprawia, że wspomniona oś z sierpem w jedną a szyba w przeciwną obraca się stronę; stąd pochodzi, że w ten sam czas, kiedy sierp przez osi w obwodowym prowadzony jest ruchu, sztyft ze swej strony w podługowatych wyrznięciach, tam i nazad usuwa się, przez co równie i sierp ruch liniowy tam i napowrót czynić musi“.

O udziale Sterna w Komisji Towarzystwa rozpatrującej „doświadczenie z żelaznym łańcuchem“ Metzla w r. 1820, była wzmianka w dziale inżynierii<sup>3)</sup>. Tam także należałoby odnieść opis jego „wózka topograficznego“, podany w *Pamiętniku Warsz.* (r. 1821, t. XX) i raporty o tym wózku złożone Towarzystwu P. N. w r. 1821, jeden przez ks. Jana Bystrzyckiego, Dąbrowskiego i J. K. Skrodzkiego a drugi przez Wojciecha Gutkowskiego<sup>4)</sup>. Ten ostatni wyraził się: „iż wózek topograficzny kolegi Sterna jest zadziwiający i zasługuje na wszelką uwagę“.

Pierwszy opis maszyny parowej ogłosił jako jedną ze swych rozpraw doktorskich Felix Jarocki<sup>5)</sup>. W przedmo-

<sup>1)</sup> Por. *Encyclopedie der mathematischen Wissenschaften, T. 1 (1900—1904). Numerischer Rechnen von R. Mehmke.* Str. 973—974. *L. Jacob. Le calcul mécanique 1911*, str. 45—46.

<sup>2)</sup> Toż samo w *Ćwiczeniach Naukowych*, t. II z r. 1818.

<sup>3)</sup> Por. *Przegl. Techn.* 1910, str. 162.

<sup>4)</sup> *Roczniki T. P. N.*, t. XV, str. 51 i 63.

<sup>5)</sup> Rozprawa o parnej maszynie Watta, pod rektorstwem J. W. Sebastjana hrabi Sierakowskiego a przewodnictwem W. Józefa Łęskiego, dziekana wydz. filozof. prof. astronomii w Szkole Głównej Krak. etc. etc. publicznie broniąca przez Felixa Pawła N. Jarockiego, nauczyciela pols. niem. i grec., kaligrafii w Szk. Dep. Krak. Słuchacza procedury praw i drugorocznego kursu astronomii w Szk. Gł. Krak. w celu prawnego dostąpienia zaszczytu Doktora Filozofii z kopersztychem i dodatkiem drugiej rozprawy Uwag nad poprawami miary

wie wspomina autora francuskiego R. Prony „który o tej maszynie wielkie i kosztowne wydał dzieło“<sup>6)</sup>. W „oddziale pierwszym“ daje „opisanie składu części maszyny parnej Watta“, krótkie ale objaśnione starannym rysunkiem na tabl. I; w „oddziale drugim“ mieści się „historja maszyny parnej Watta“, gdzie mówi o markizie Worcester, Saverym, Newkomenie i Kawleyu. Co do tych ostatnich, powołuje się na „dokładne i światłe opisy Belidora, Bossuta i Langsdorfa. W końcu rozważa prace Watta. W „oddziale trzecim“ podaje „wyrachowanie siły jaką maszyna Watta działa“, powołując się na Bétancourt'a<sup>7)</sup>. Jarocki, przyrodnik, później prof. uniw. a po r. 1832 dyrektor gabinetu zoologicznego w Warszawie, o maszynie parowej pisał powierzchownie i jego „rozprawa“ była zaledwie szkolnym wypracowaniem.

Istotną pracą naukowo-techniczną w tym przedmiocie była: „O maszynach parnych rozprawa napisana w zamiarze otrzymania stopnia doktora filozofii w król. warsz. uniwersytecie przez Stanisława Janickiego, fil. magistra“<sup>8)</sup>, (ur. 1797, zm. 1855). Mowa w tej rozprawie: I. O własnościach pary wodnej, II. O początku i następem doskonaleniu maszyn parnych, III. O częściach wchodzących w skład maszyn parnych (piec, kocioł, walce parne, tłoki, kłapy i regulator, kondensator i pompa powietrzna, reniflar, drąg zwany balancier, koło rozpędowe, moderator), IV. Wyszczególnienie maszyn parnych znanych do tego czasu (tłokowe, beztłokowe, z ruchem obrotowym zwrotnym, bezpośrednio obrotowe), V. O ocenianiu skutków otrzymywanych za pomocą maszyn parnych, VI. Wiadomość o maszynach parnych używanych w naszym kraju („jest ich, ile wiemy, trzy, a wszystkie znajdują się w Warszawie. Dwie pochodzą z fabryki P. Bierd w Petersburgu, z tych jedna znajduje się w Mennicy, a druga w Arsenale; trzecia będąca w fabryce sukiennej dawniej Rządowej, a teraz pp. Fraenckel i Oemichen, wybudowana została w fabryce maszyn parnych P. Cocquerrill w Leodyum“). Rzecz cała opracowana nader starannie, z zastosowaniem analizy matematycznej, napisana ściśle i jasno. Słownictwo ostrożnie zapoczątkowane.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

czasu i miary wysokości branych kołem Bordy, z przystosowaniem do obserwacji odprawionej w Krakowie d. 17 kwietnia 1814 r. W Krakowie 1814 r. w Drukarni Szk. Gł. 8<sup>o</sup> male, str. 68, k. 1. Obrona zadań str. 49. Tablic dwie folio, rysował Jarocki, szychował Piotr Wyszkowski.

<sup>6)</sup> Jarocki ma tu na myśli: *Nouvelle Architecture Hydraulique. Paris an IV*, albo też: *Essai experimental et analytique sur les lois de la dilatibilité des fluides elastiques (Cours de mécanique. 1795).*

<sup>7)</sup> *Mémoire sur la expansive de la vapeur d'eau. Paris 1790.*

<sup>8)</sup> W Warszawie 1823 r., 8<sup>o</sup> male, str. 112 z 1 tabl. rys.

## Techniczne badanie pługa parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu.

Opracował dr. techn. Jan Krauze.

(Ciąg dalszy do str. 301 w № 22 r. b.)

### IV. Wyniki pomiarów.

Na podstawie zebranego materiału zostały obliczone wszystkie dane potrzebne tak do technicznej jak i agronomicznej i ekonomicznej oceny badanego kompletu pługa parowego. Dane te tyczą się tylko badanej lokomotywy. W tych wypadkach, gdzie chodzi o wyniki dla całej instalacji, możemy przyjąć, że i druga lokomotywa wykaże jednakowe wyniki z badaną.

Wyniki pomiarów są zestawione w niżej podanych tablicach i wykresach.

W celu poglądowego przedstawienia wyników pomiarów, zestawilem wykresy, które dają przejrzysty obraz rozkładu obciążeń i związku ich z innymi spostrzeżeniami. Na rys. 5 przedstawione są wyniki pomiaru II z dnia 6 sierpnia w ten sposób, że na osi odciętych są odmierzone odstępy czasu w podziałce 1 mm = 1 minuta<sup>1)</sup>, na osi zaś rzędnych — obciążenia temperatury, ciśnienia, ciąg — w podziałkach po-

<sup>1)</sup> Podziałka powyższa, jak również i następne, dotyczą wyłącznie oryginałów, a nie rysunków w tekście, które uległy zmniejszeniu.

danych na wykresie. Wykres ten może być nazwany wykresem pracy całkowitej.

Rys. 6 przedstawia wykres pracy użytecznej, tak przy przeciąganiu pługa jak też i przy przejeżdżaniu lokomotywy. Na osi odciętych odmierzone są odstępy czasu, dla przejrzystości jednak przyjęta została większa podziałka, mianowicie 1 mm = 0,2 minuty.

Ponieważ wykresy indykatora zdejmowano tylko jeden raz przy każdym przebiegu pługa, przeto w wykresie przyjęto dla każdorazowej linii obciążenia linię prostą, gdy w rzeczywistości, wobec zmiennego oporu linia ta będzie falista. W wykresie tym dla każdego biegu są wyrysowane obciążenia każdej strony cylindrów parowych a także średnie obciążenie rzeczywiste czyli na haku pługa, oraz obciążenie przy biegu jałowym. Jednocześnie na tym wykresie przedstawione są krzywe zmiany szerokości i głębokości orki oraz prędkości ruchu pługa, jako wyników, związanych z użyteczną pracą.

Rys. 7 przedstawia wykres pracy całkowitej, zaś rys. 8 wykres pracy użytecznej dla pomiarów III z dnia 7 sierpnia. W wykresie pracy całkowitej rys. 7 przyjęta została dla czasu większa podziałka, mianowicie 1 mm = 0,5 min., (c. d. na str. 320).

Tabl. I. *Pomiary rozpalania.*

Nr	Rodzaj pomiarów	Pomiar d. 5 sierpnia. Kocioł zupełnie zimny	Pomiar d. 6 sierpnia. Kocioł ciepły, po 12-togodz. przerwie w ruchu.
1	Początek rozpalania	7 godz. rano	6 godz. 33 min. rano
2	Osiągnięcie 1 atmosfery	7 godz. 40 min. rano	6 " 54 " "
3	Osiągnięcie 12 atmosfer	8 " 23 " "	7 " 35 " "
4	Całkowity czas rozpalania	1 godz. 23 min. = 1,384 godz.	1 godz. 2 min. = 1,0334 godz.
5	Zużycie węgla	86,6 kg	76,5 kg

Tabl. II. *Wyniki pomiarów głównych.*

Liczba porządkowa	R O D Z A J P O M I A R Ó W	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
		d. 5 sierpnia. Pług 5-ciokorp. sowy z przedpł. kami. Wykresów nie zdejmowano.	d. 6 sierpnia. Pług 5-ciokorp. z przedpł. kami. 10 wykresów indykatora. 5 wykresów siłomierza.	d. 7 sierpnia. Pług 5-ciokorp. z przedpł. kami. 13 wykresów indykatora. 4 wykresy siłomierza.
<b>I. Całość kompletu.</b>				
1	Początek pracy	8 <sup>o</sup> 55' rano	4 <sup>o</sup> 12' po poł.	9 <sup>o</sup> 21' rano
2	Koniec pracy	7 <sup>o</sup> 37' wiecz.	8 <sup>o</sup> 1' wiecz.	10 <sup>o</sup> 58' rano
3	Czas trwania próby	10,7 g.=10 <sup>o</sup> 42'	3,82 g.=3 <sup>o</sup> 49'	1,618 g.=1 <sup>o</sup> 37'
4	Czas postojów dla przyczyn zewnętrznych	1,7 g.=1 <sup>o</sup> 42'	2,334 g.=2 <sup>o</sup> 20'	—
5	Całkowity czas pracy	9 godz.	1,486 g.=1 <sup>o</sup> 29'	1,618 g.=1 <sup>o</sup> 37'
6	Liczba przebiegów pługa a) dla każdej lokomotywy	56	10	11
7	b) dla obydwu lokomotyw	112	20	22
8	Średni czas jednego przebiegu	248 sek.	206 sek.	221 sek.
9	Długość zoranego pola	447 m	354 m	358 m
10	Średnia prędkość pługa	1,8 m/sek.	1,718 m/sek.	1,62 m/sek.
11	Średnie ciśnienie w kotle (nadciśnienie)	11,6 atm.	11,8 atm	11,7 atm.
12	Temperatura pary nasyconej	189,14 <sup>o</sup> C.	189,86 <sup>o</sup> C.	189,5 <sup>o</sup> C.
13	Średnia temperatura pary przegrzanej a) górna granica ruch	—	220,5 <sup>o</sup>	225,5 <sup>o</sup>
14	b) dolna granica postój	—	190,1 <sup>o</sup>	200 <sup>o</sup>
15	Średnie przegrzanie w czasie ruchu	—	30,6 <sup>o</sup>	36 <sup>o</sup>
16	Ciśnienie barometryczne	748 mm	746 mm	746,5 mm
17	Średnia temperatura wody zasilającej	29,5 <sup>o</sup> C.	30,5 <sup>o</sup> C.	27 <sup>o</sup>
18	Średnia temperatura powietrza	29 <sup>o</sup>	30,5 <sup>o</sup>	25 <sup>o</sup>
19	Ilość ciepła na wytworzenie 1 kg pary a) dla wody 0 <sup>o</sup>	—	682,7 ciepł.	685,9 ciepł.
20	b) dla wody t <sup>o</sup>	—	652,2 "	658,9 "
21	Ciepło przegrzania 1 kg pary (C <sub>p</sub> =0,6)	—	18,3 "	21,6 "
22	Użyteczny czas (a) na ciągnięcie pługa	3,857 g.=3 <sup>o</sup> 51' 30"	0,572 g.=34' 20"	0,675 g.=4 <sup>o</sup> 31'
23	b) na przejeżdżanie (73,6 k. m.)	0,388 g.=23' 12"	0,0835 g.=5' 0"	0,092 g.=5' 30"
24	lokomotywy (c) czas na przejeżdżanie zredukowany na pełne obciążenie lokomotywy	0,194 g.=11' 36"	0,0418 g.=2' 30"	0,0460 g.=2' 45"
25	Całkowity użyteczny czas pracy 1 lokomotywy (22+24)	4,051 g.=4 <sup>o</sup> 3' 6"	0,613 g.=36' 50"	0,721 g.=43' 16"
<b>II. Kocioł.</b>				
26	Całkowite zużycie wody	4450 kg	808 kg	784 kg
27	Zużycie wody na 1 godz. { a) całkowitej pracy (p. 25-ty)	495 "	545 "	485 "
28	{ b) użytecznej pracy (p. 5-ty)	1095 "	1320 "	1084 "
29	Zużycie wody na 1 godz. { a) całkowitej pracy	15,75 "	17,5 "	15,55 "
30	{ b) użytecznej pracy	35,2 "	42,5 "	35 "
31	Całkowite zużycie węgla na 1 lokomotywę	819 "	162,5 "	142,5 "
32	Zużycie węgla na 1 godz. { a) całkowitej pracy	91 "	109,5 "	88,3 "
33	{ b) użytecznej pracy	202 "	265 "	197,8 "
34	Zużycie węgla na 1 godz. { a) całkowitej pracy	2,93 "	3,58 "	2,83 "
35	{ b) użytecznej pracy	6,5 "	8,5 "	6,35 "
36	Zużycie węgla na 1 godz. { a) całkowitej pracy	136 "	163,5 "	131,5 "
37	{ b) użytecznej pracy	302 "	395 "	295 "
38	Wartość opałowa węgla { a) teoretyczna	4768 ciepł./kg	4768 ciepł./kg	4768 ciepł./kg
39	{ b) użyteczna	4461 "	4461 "	4461 "
40	Ilość żużli i popiołu	99 kg	20 kg	17,8 kg
41	Ilość żużli w procentach ilości spal. węgla	12,1%	14%	12,5%
42	Zawartość części palnych w żużlach	26,4%	26,4%	26,4 "
43	Średni ciąg komina { a) w czasie pracy	—	38,8 mm	40,9 mm
44	{ b) w czasie postoju	—	3,8 "	4,5 "
45	Pokrotność odparowania	5,44	4,97	5,5
46	Odparowanie przeliczone dla węgla 7500 ciepł.	9,15	8,35	9,25
47	Odparowanie przeliczone dla węgla 7500 ciepł., pary 637 ciepł. i wody 0 <sup>o</sup>	—	8,95	9,95
48	Z 1 kg węgla { a) na parowanie	—	3150,5 ciepł.	3505 ciepł.
49	{ b) na przegrzanie	—	89,3 "	118,8 "
50	Sprawność kotła w % war. opałowej	—	70,5%	78,7%
51	Sprawność kotła z przegrzewaczem	—	72,9 "	81,4 "
52	Strata strzelinowa w % war. opałow.	3,2%	3,7 "	3,3 "
53	Reszta strat (kominowa, na promieniow.) w % wartości opałowej	—	23,4 "	15,3 "
<b>III. Maszyna parowa.</b>				
54	Średnia liczba obrotów w czasie jednego przejścia	—	944	987
55	Średnia liczba obrotów na 1 minutę	—	274	268
56	Średnie ciśnienie cyl. wys. ciś., strona korby	—	4,36 kg/cm <sup>2</sup>	4,6 kg/cm <sup>2</sup>
57	" " " " " " denka	—	4,42 "	4,67 "
58	" " " " " " nisk. ciśn., strona korby	—	1,55 "	1,65 "
59	" " " " " " denka	—	1,53 "	1,65 "

Liczba porządkowa	RODZAJ POMIARÓW	Pomiar I d. 5 sierpnia. Pług 5-ciokorp- sowy z przedplu- żkami. Wykresów nie zdejmowano.	Pomiar II d. 6 sierpnia. Pług 5-ciokorp. z przedplużkami. 10 wykresów indykatora. 5 wykresów siłomierza.	Pomiar III d. 7 sierpnia. Pług 5-ciokorp. 1 z przedplużkami. 13 wykresów indykatora. 4 wykresy siłomierza.
60	Średnia moc cyl. wys. ciśn., strona korby . . . . .	—	73 k. m.	78 k. m.
61	" " " " " denka . . . . .	—	77 "	78,7 "
62	" " " " " nisk. ciśn., strona korby . . . . .	—	68,8 "	66 "
63	" " " " " denka . . . . .	—	74 "	72,3 "
64	Średnia moc indykowana . . . . .	—	146,4 "	147,5 "
65	" " " " " na haku pługa (rzeczywista) . . . . .	—	117,7 "	114,1 "
66	Sprawność mechaniczna całego urządzenia w % mocy . . 100 $\eta$ =	—	80,4%	77,5%
67	Moc przy biegu jałowym . . . . .	—	14,37 k. m.	16,07 k. m.
68	Sprawność mechaniczna maszyny parowej w % mocy ind.	—	91,5%	91%
69	Zużycie pary na 1 k. m. ind. i 1 godz. użytecznej pracy . . . . .	—	9,04 kg	7,36 kg
70	Zużycie węgla na 1 k. m. rzecz. i 1 godz. użytecznej pracy . . . . .	—	11,22 "	9,5 "
71	Zużycie węgla na 1 k. m. ind. i 1 godz. użytecznej pracy . . . . .	—	1,81 "	1,34 "
72	Zużycie węgla na 1 k. m. ind. i 1 godz. użyt. pracy przeliczone na węgiel 7500 ciepl. . . . .	—	1,08 "	0,8 "
73	Zużycie węgla na 1 k. m. rzecz. i 1 godz. uż. pracy . . . . .	—	2,25 "	1,73 "
74	Zużycie węgla na 1 k. m. rzecz. i 1 godz. uż. pracy przeliczone na węgiel 7500 ciepl. . . . .	—	1,34 "	1,03 "
75	Sprawność termiczna w odniesieniu do a) dla maszyny parow. . . . .	—	7,8%	10,5%
76	zużytego węgla w % wart. opalowej b) dla całego urządzenia . . . . .	—	6,3%	8,2 "
77	Całkowite zużycie oliwy { a) cylindrowej . . . . .	1,7 kg	0,42 kg	—
78	na 1 lokomotywę { b) maszynowej . . . . .	5,75 "	1,34 "	—
79	{ c) gęstego smaru . . . . .	1,35 "	0,409 "	—
80	Zużycie oliwy na 1 lo- { a) cylindrowej . . . . .	0,189 "	0,282 "	—
81	komotywę i 1 godzinę { b) maszynowej . . . . .	0,64 "	0,9 "	—
82	{ c) gęstego smaru . . . . .	0,15 "	0,275 "	—
83	Zużycie oliwy na 1 lo- { a) cylindrowej . . . . .	—	0,0019 "	—
84	komotywę, 1 k. m. ind. { b) maszynowej . . . . .	—	0,00615 "	—
85	i 1 godzinę { c) gęstego smaru . . . . .	—	0,0018 "	—
<b>IV. Pług.</b>				
86	Całkowita szerokość zoranego pola . . . . .	258 m	47 m	52,5 m
87	Zorana przestrzeń . . . . .	11,5 ha	1,661 ha	1,878 ha
88	Wydajność pługa na godzinę . . . . . $W =$	1,28 "	1,12 "	1,16 "
89	Wydajność pługa na 1 k. m. ind. i 1 godzinę w $m^2$ . . . . . $w =$	—	76,7 $m^2$	78,9 $m^2$
90	Wydajność pługa na 1 k. m. rzecz. i 1 godzinę . . . . .	—	95,5 "	101,5 "
91	Średnia głębokość orania . . . . . $a =$	30,2 cm	28,35 cm	28,5 cm
92	Średnia szerokość robocza pługa . . . . . $B =$	2,30 m	2,35 m	2,386 m
93	Średnia szerokość jednej skiby . . . . . $b =$	46 cm	47 cm	47,8 cm
94	Stosunek szerokości skiby do głębokości . . . . . $\frac{b}{a}$	1,52	1,65	1,67
95	Średni przekrój skib . . . . .	69,46 $dm^2$	66,62 $dm^2$	68,20 $dm^2$
96	Siła pociągowa (napięcie liny ciągnącej) . . . . . $P =$	—	5140 kg	5295 kg
97	Napięcie liny ciągniętej . . . . .	—	273 "	268 "
98	Opór orania . . . . . $P_1 =$	—	4867 "	5027 "
99	Sprawność pociągu pługa . . . . . $a =$	—	0,95	0,955
100	Opór przewożenia pługa . . . . .	—	690 kg	672 kg
101	Opór ziemi . . . . .	—	4177 "	4355 "
102	Jednostkowy opór orania na 1 $dm^2$ . . . . . $p =$	—	73,05 $kg/dm^2$	73,7 $kg/dm^2$
103	Jednostkowy opór ziemi (Bodenwiderstand) . . . . .	—	62,75 "	64 "
104	Sprawność czasowa orania w % całkowitego czasu . . . . . $\varphi =$	86%	77,5%	83,5%
105	Praca orania w godzinie (w 10000 $kgm$ ) . . . . .	—	2330	2450
106	Wyzyskanie paliwa na oranie (1 ciepl. w. opalowej daje $kgm$ pracy) . . . . .	—	23,8 $kgm$	31 $kgm$
107	Sprawność termiczna orania w % (1 ciepl. = 428 $kgm$ ) . . . . .	—	5,55%	7,5%
<b>V. Wyniki dla ekonomicznej kalkulacji.</b>				
108	Zużycie węgla na 1 ha <sup>1)</sup> na obie lokomotywy . . . . .	142 kg	195 kg	152 kg
109	Zużycie węgla na 1 ha (na obie lokomotywy) przeliczone na węgiel 7500 ciepl. w. opalowej . . . . .	85 "	116 "	91 "
110	Zużycie wody na 1 ha (na obie lokomotywy) . . . . .	772 "	980 "	836 "
111	Zużycie oliwy na 1 ha { a) cylindrowej . . . . .	0,295 "	0,5 "	—
112	i obie lokomotywy { b) maszynowej . . . . .	1,00 "	1,6 "	—
113	{ c) smaru gęstego . . . . .	0,234 "	0,49 "	—
114	Zużycie siły ludzkiej { a) kierownik . . . . .	1	1	1
115	{ b) maszynistów . . . . .	2	2	2
116	{ c) prowadzący pług . . . . .	1	1	1
117	{ d) pomocników . . . . .	2	2	2
118	{ e) wozowodów . . . . .	3	3	3
119	Zużycie siły zwierzęcej — koni . . . . .	4	4	4

<sup>1)</sup> 1 ha=10 000  $m^2$ =0,9153 dziesięciny=1,65 morga 300-prętowego. Mogą więc zużycia materiałów być przeliczone na dziesięciny i morgi.

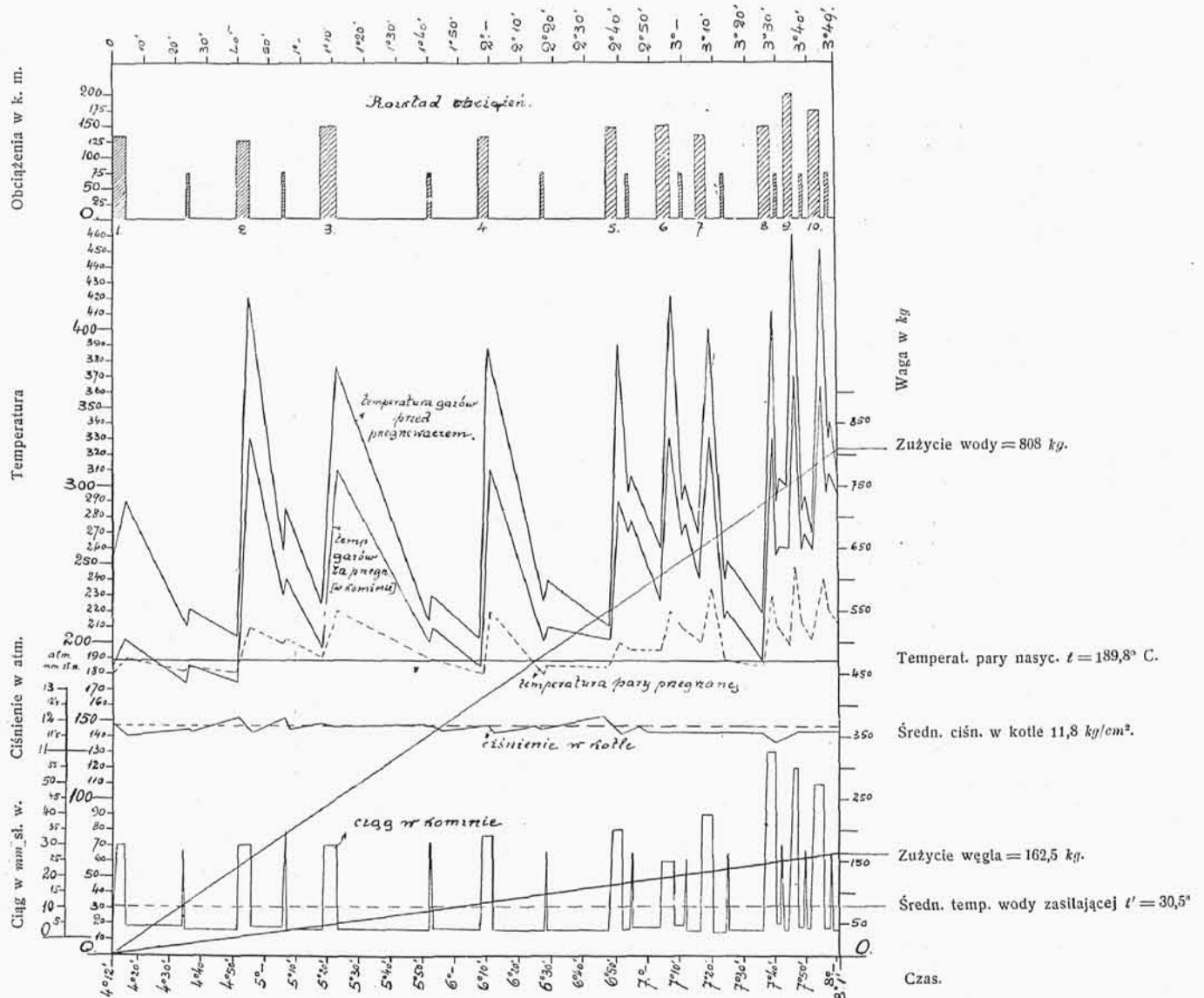
Tablica III. Wyniki pomiarów pomocniczych.

1.	Moc indykowana przy przejeżdżaniu po polu (na małym spadku) . . . . .	73,6 k. m.
2.	Sprawność mechaniczna lokomotywy przy przejeżdżaniu (obliczona teoretycznie, przyjmując sprawność maszyny parowej 0,91, sprawność każdej przekładni 0,91) . . . . .	0,685
3.	Moc przy kole adhezyjnym (rzeczywista) . . . . .	50,5 k. m.
4.	Liczba obrotów maszyny parowej na minutę . . . . .	242
5.	Teoretycznie obliczona prędkość ruchu . . . . .	1,15 m/sek.

6.	Obserwowana prędkość ruchu . . . . .	1,13 m/sek.
7.	Ślizganie kół w % . . . . .	1,7%
8.	Siła pociągowa jadącej lokomotywy na kole adhezyjnym . . . . .	3350 kg
9.	Spółczynnik oporu ruchu . . . . . $\mu = \frac{3350 \text{ kg}}{23100} =$	0,145
10.	Spółczynnik adhezji . . . . . $\psi = \frac{3350}{14000} =$	0,239
11.	Procentowe zużycie mocy na przejeżdżanie stos. do pełnego obciążenia . . . . .	46%

12. Moc indykowana przy ciągnięciu drugiej lokomotywy	127,2 k. m.
13. Moc rzeczywista przy kole adhezyjnym	87,2 k. m.
14. Liczba obrotów na minutę	270
15. Teoretycznie obliczona prędkość ruchu	1,3 m/sek.
16. Obserwowana prędkość ruchu	1,18 m/sek.
17. Ślizganie kół w %	8,8%
18. Siła pociągowa na kole adhezyjnym	5550 kg
19. Spółczynnik adhezji	0,397
20. Siła pociągowa do ciągnięcia lokomotywy z wykresu siłomierza	2720 kg
21. Moc rzeczywista na ciągnięcie lokomotywy	42,8 k. m.
22. Siła pociągowa na przejeżdżanie	2830 kg
23. Moc rzeczywista na przejeżdżanie	44,4 k. m.
24. Spółczynnik oporu ruchu ciągniętej lokomotywy	0,1175
25. Spółczynnik oporu ruchu ciągnącej lokomotywy	0,1225
26. Głębokość wciskania kół przednich średnio	4 cm
27. Głębokość wciskania kół tylnych adhezyjnych średnio	6 "
28. Najmniejszy promień łuku przy zawrocie	9 m

w czasie pomiarów. Aby je łatwiej można było ze sobą porównać, są one wzięte z tego samego dnia pomiarów (pomiar II z d. 6 sierpnia) i tak wybrane, ażeby mieć wykresy dla obciążenia najmniejszego, średniego i największego (w tym samym porządku idą one na rys. 10), oraz dla biegu jałowego. Podziałka ciśnień dla cyl. wys. ciśnienia 3 mm=1 kg, dla cyl. niz. ciśnienia biegu jałowego 5 mm=1 kg. Długość wykresu wys. ciśnienia=80 mm, niskiego ciśnienia—82 mm. Odnoszące się do nich daty są podane na rys. Na rys. 11, 12 i 13 przedstawione są te same wykresy zrankinizowane, a więc na rys. 11 wykres dla najmniejszego obciążenia, na rys. 12 dla średniego, zaś na rys. 13 dla największego. Potrzebne daty są wpisane na wykresie. Dla zbadania tych wykresów zostały wyrysowane rozmaite krzywe, a więc: krzywa rozprężania w postaci



Rys. 5. Wykres pracy całkowitej, pom. II.

a to dlatego, że ruch w tym dniu utrzymano normalny, a więc z małymi postojami, i krzywe, szczególnie temperatury, jak to zresztą widoczne jest z rys. 5—przy końcu stają się bardzo niewyraźnymi przy małej podziałce. Zresztą wszystkie inne podziałki pozostały te same co i w rys. 5 i 6. Rys. 9 daje nam wykres siłomierza dla siły pociągowej i dla napięcia w linie ciągniętej. Podziałka została ustalona podwójnym cechowaniem przed i po pomiarach dla obciążeń tak wzrastających jak też i zmniejszających się. Przy końcu wykresu została zatracona proporcjonalność pomiędzy ruchem pług a ruchem bębena, skutkiem, jak to już wyżej podniosłem, podnoszenia kółka, uruchamiającego bębnek. Dlatego to wykres siły jest krótszy od użytecznego, odpowiadającego długości pola, obwodu bębena. Dla określenia średniej siły pociągowej ta niedokładność nie ma większego znaczenia. Na rys. 10 przedstawione są wykresy indykatora otrzymane

równobocznej hyperboli według równania  $p \cdot v = \text{const.}$ , przechodząca przez początkowy punkt rozprężania, krzywa graniczna nasycenia według równania  $p^{1/3} \cdot v = \text{const.}$ , krzywa adiabatyczna dla par przegrzanych według równania  $p \cdot v^{1,3} = \text{const.}$ , oraz krzywa adiabatyczna dla par nasyconych według równania  $p \cdot v^{1,135} = \text{const.}$  Rzecz naturalna, że adiabata dla par przegrzanych idzie tylko do punktu nasycenia, od niego zaś idzie adiabata dla par nasyconych.

Dla konstrukcji tych trzech ostatnich krzywych zostały obliczone teoretyczne napełnienia (a więc początkowe objętości) dla otrzymanego z pomiarów zużycia pary.

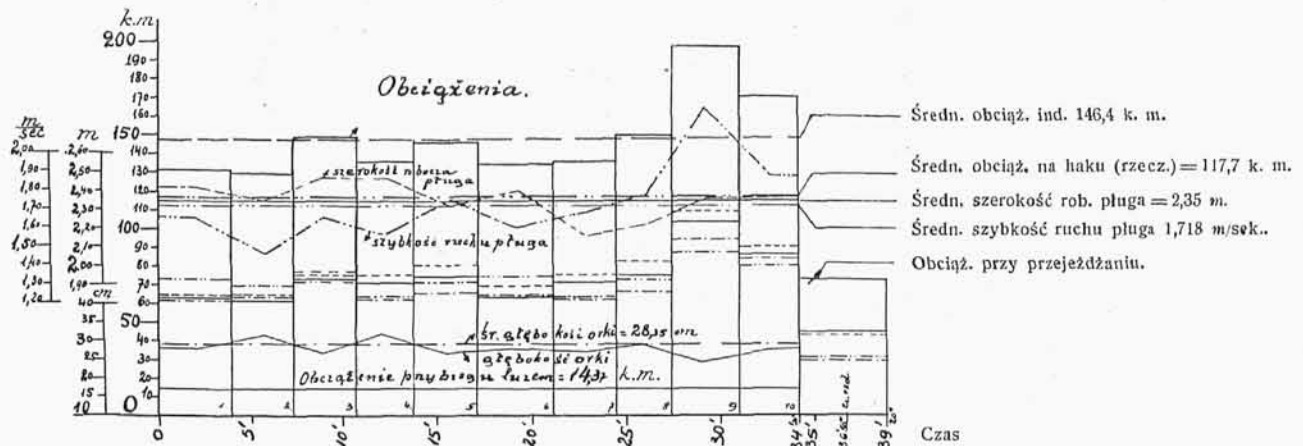
Podziałka dla ciśnień w wykresach rankinizowanych została przyjęta 10 mm=1 kg, skok (przedstawiony długością wykresu) dla cylindra wysokiego ciśnienia pozostawiony bez zmiany, zaś dla cylindra niskiego ciśnienia powiększony w stosunku do objętości cylindrów.

V. Omówienie wyników pomiaru.

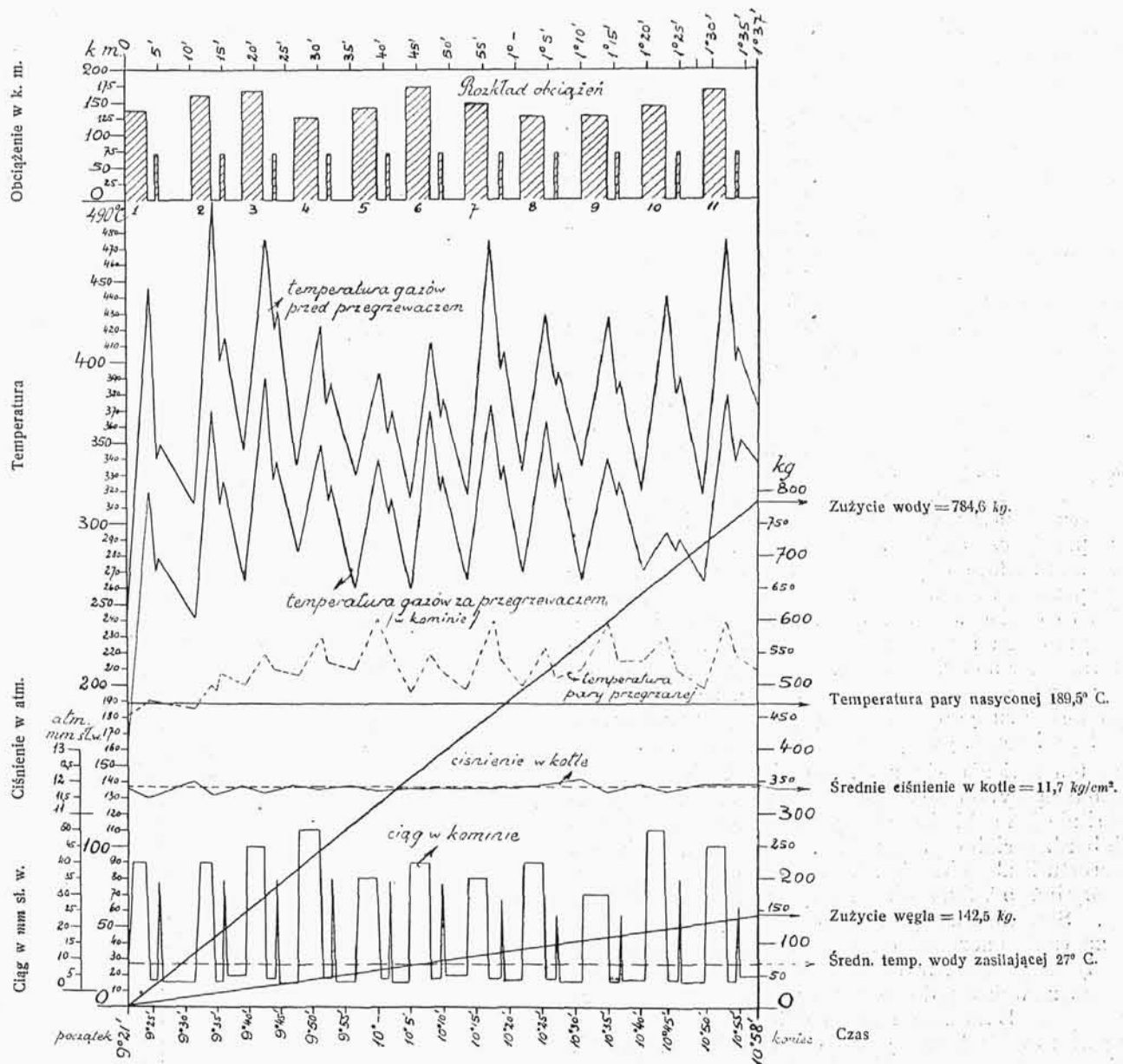
1) Lokomotywy.

Wykresy indykatora i rankinizowane jako też wykresy rozkładu obciążeń dają możność zanalizowania pracy lokomotywy.

przerwami. Charakter ten pracy wpływa stanowczo na termiczne przebiegi, te zaś ostatnie prowadzą do specyficznych cech w konstrukcyi. Jak z wykresu rozkładu obciążeń (rys. 5 i 7) można stwierdzić, temperatura gazów kominowych, pary przegrzanej oraz ciąg kominowy podlega znacznym wahaniom, powiem nawet, raptownym skokom, osiągając



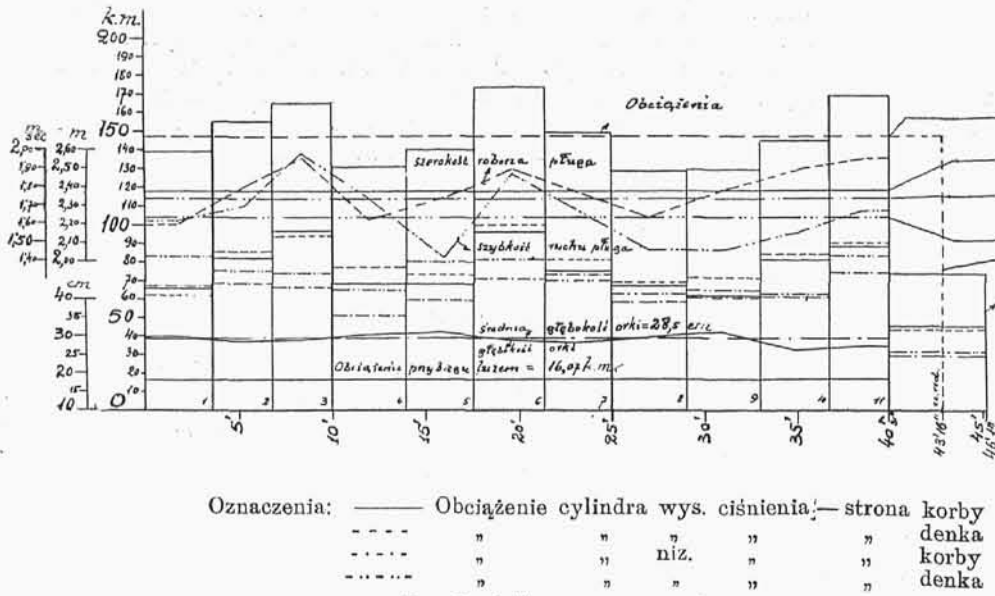
Rys. 6. Wykres pracy użytecznej, pom. II.



Rys. 7. Wykres pracy całkowitej pom. III.

Jak z tych wykresów widzimy, charakter pracy lokomotyw, zastosowanych do pługa parowego, zasadniczo różni się od charakteru pracy motorów, używanych do innych celów technicznych. Gdy przy ostatnich mamy ciągłość obciążenia, lokomotywy pługa parowego pracują z równomiernymi

swoje względne maxima przy końcu każdorazowego obciążenia. Okoliczność ta stanie się dla nas jasną, jeżeli rozważymy, że maszyny te są wydmuchowe, a wydmuch jest użyty do wywołania ciągu. W czasie postoju działa tylko ciąg naturalny, który, przy zastosowaniu niskiego kominu z blachy,



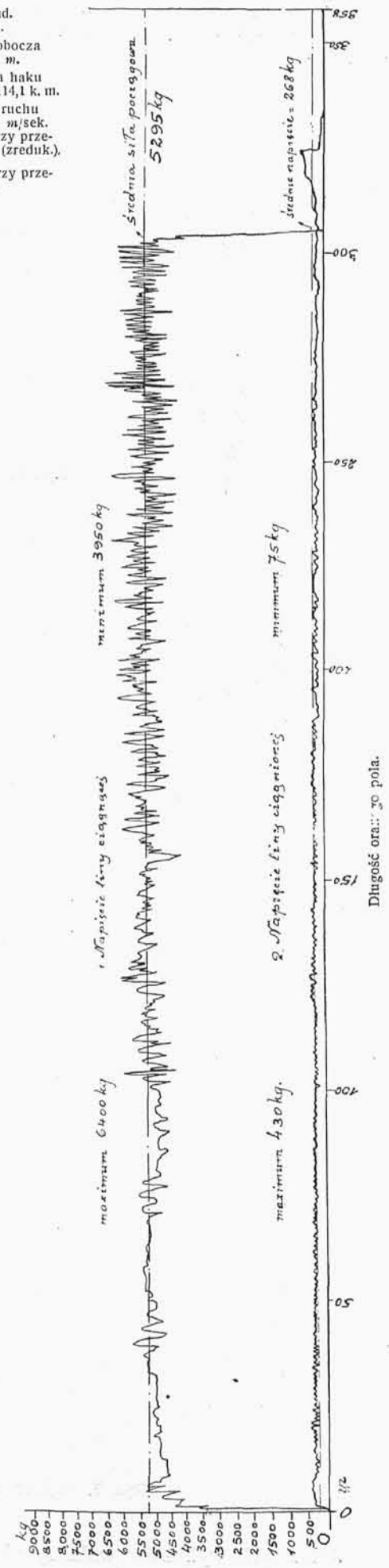
Rys. 8. Wykres pracy użytej, pom. II.

nie przekracza 3 — 6 mm słupa wody. Spalanie odbywa się wolno, temperatura gazów spalania jest niewysoka, wreszcie gazy przepływają przez rurki bardzo powoli, oddając łagodnie swoje ciepło, i wchodzą do komory dymowej z temperaturą 200—350°. W kotle tworzy się para spokojnie, a ponieważ nie ma odbioru — para jest względnie sucha. W przegrzewaczu para jest w spoczynku. Stykając się z gazami o stosunkowo niskiej temperaturze (wyższej jednak od temperatury pary nasyconej), wytwarza się na wewnętrznej powierzchni przegrzewacza warstewka pary przegrzanej. A ponieważ para jest złym przewodnikiem ciepła, warstewka ta stanowi izolator, uniemożliwiając przegrzanie reszty pary. Że rzeczywiście to oddawanie ciepła odbywa się bardzo słabo, widoczne jest z wykresu temperatury (rys. 5 i 7), gdzie w czasie postojów widzimy mały spadek temperatur gazów gorących przy przejściu przez przegrzewacz. Do komory cylindrowej, która w górnej swej części nie jest ogrzewana, dostaje się para z przegrzewacza rurą, stykającą się na pewnej swej długości z powietrzem. W czasie postojów, a więc gdy para jest w spoczynku, następuje w tej rurze ochłodzenie, przypuszczam nawet, że i częściowe skraplanie, a to tem większe, im postój jest dłuższy. Kondensat ścieka do przegrzewacza i tam zostaje odparowany na koszt ciepła, które gazy gorące pozostawiają w przegrzewaczu. W samej komorze cylindra to ochładzanie a więc i spadek ciśnienia następuje w dalszym ciągu i temu należy przypisać, iż w czasie postojów termometr nieraz wykazywał temperaturę niższą od temperatury pary nasyconej w kotle. Sądzę, że nie byłoby rzeczą złą umieścić rurę doprowadzającą parę w przestrzeni parowej kotła, a i komorę w cylindrze także ogrzewać.

Obraz ten zmienia się z chwilą obciążenia maszyny. Pierwsze skoki są wykonane zapomocą pary z komory cylindra, dosyć silnie już ochłodzonej, i pary z przegrzewacza — suchej lub bardzo słabo przegrzanej. Para wydmuchowa, w miarę wzrostu liczby obrotów, wytwarza coraz silniejszy przeciąg, który już po kilku skokach osiąga wartość 30—50 mm słupa wody. Skutkiem zwiększonego przeciągu spalanie odbywa się znacznie energiczniej, temperatura gazów rośnie i gazy przepływają przez rurki ogniowe ze znacznie większą prędkością, tak, że wchodzą do komory dymowej z temperaturą 300—500° stopni. Skutkiem silnego odbioru pary zaczyna się bardzo gwałtowne odparowywanie (co widać zresztą z tabl. II, l. 29 i 30), tworząca się para jest bardzo wilgotna, a nawet cząsteczki wody bywają porywane i dostają się do przegrzewacza. Zjawisko to zostało jeszcze spotęgowane w czasie pomiarów tem, że się miało do czynienia z bardzo zanieczyszczoną wodą, skutkiem czego parowanie odbywało się nadzwyczaj burzliwie, co, ze swojej strony, wywoływało bardzo silne przetrzucanie wody do przegrzewacza. Para przepływa przez rurki przegrzewacza ze znaczną szybkością, tak, że oddawanie ciepła przez gazy gorące parze odbywa się zupełnie normalnie.

Śr. obe. ind. 147,5 k. m.  
 Śr. szer. robocza pluga 2,38 m.  
 Śr. obe. na haku (rzecz.) = 114,1 k. m.  
 Śr. prędk. ruchu pluga 1,62 m/sek.  
 Obciąż. przy przejeździe (zreduk.)  
 Obciąż. przy przejeździe.

Czas

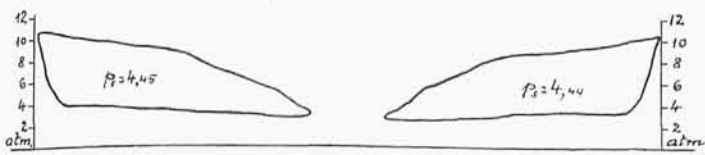


Rys. 9. Wykres siły pociągowej Pom. III. Bieg 7.

Skutkiem tego jednak, że w przegrzewaczu znajduje się para bardzo wilgotna a nawet dużo porwanej wody, znaczna część ciepła gazów gorących, pozostawionego w przegrzewaczu,



Pom. II, bieg 2.  $N_i = 129,1$  k. m.;  $n = 229$ ; temp. pary =  $210^\circ$  C.  
w. c. k. w. c. d.

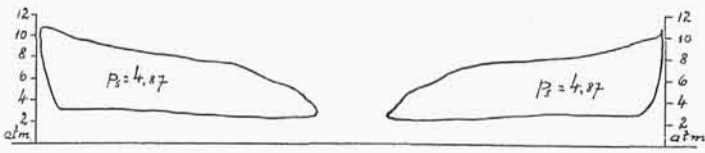


n. c. d.

n. c. k.



Pom. II, bieg 3.  $N_i = 155$  k. m.;  $n = 276$ ; temp. pary =  $215^\circ$  C.  
w. c. k. w. c. d.



n. c. d.

n. c. k.



Pom. II, bieg 9.  $N_i = 196,8$  k. m.;  $n = 340$ ; temp. pary =  $230^\circ$  C.  
w. c. k. w. c. d.



n. c. d.

n. c. k.



Bieg luzem.  $N_i = 14,32$  k. m.;  $n = 220$ .

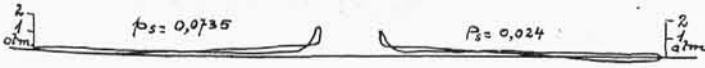
w. c. k.

w. c. d.



n. c. d.

n. c. k.



Rys. 10. Wykresy indykatorowe.

zużywa się na wyparowanie tej wody, t. zn. na osuszenie pary, a stosunkowo nieznaczna część służy do właściwego przegrzania. Ten fakt jest przyczyną obserwowanego dość niskiego przegrzania pary. Rzecz więc zupełnie jasna, że im większe jest obciążenie lub większa liczba obrotów, tem bardziej gorące gazy wchodzą do komory dymowej, tem większy jest spadek temperatury gazów przy przejściu przez przegrzewacz i tem większe jest przegrzanie. Wykresy indykatora potwierdzają to przypuszczenie. Jeżeli przyjrzymy się wykresom rankinizowanym (rys. 11, 12 i 13), w których wyrysowane są poprzednio omówione krzywe, to przekonamy się, iż przy najmniejszym obciążeniu (rys. 11) otrzymujemy przegrzanie bardzo niskie, zaledwie około  $20^\circ$  C.; przegrzanie to zanika w czasie napelnienia, a pracę rozprężenia wykonywa para już nawet wilgotna, zbliżając się zaledwie przy końcu rozprężania do adiabaty pary nasyconej. Nie mamy więc tutaj żadnej korzyści z przegrzania. Przy obciążeniu średnim (rys. 12) i już przy znacznie większej liczbie obrotów przegrzanie, co prawda jeszcze nieznaczne, bo wynoszące tylko  $25^\circ$  C., utrzymuje się do połowy rozprężania, to zaś odbywa się dosyć zgodnie w pierwszej części według adiabaty par przegrzanych ( $p \cdot v^{1,3} = c$ ), w drugiej zaś części według adiabaty par nasyconych ( $p \cdot v^{1,135} = c$ ), a więc mamy do czynienia zawsze z parą suchą. Wreszcie przy obciążeniu największym i przy dużej liczbie obrotów (rys. 13) mamy już do czynienia z dość znacznym przegrzaniem (przeszło  $40^\circ$  C.), przychem utrzymuje się ono do końca skoku, a krzywa rozprężania idzie prawie zupełnie zgodnie z krzywą adiabatyczną dla par przegrzanych  $p \cdot v^{1,3} = c$ . Korzystamy więc w tym wypadku ze wszystkich zalet pary przegrzanej. Stąd nasuwa się wniosek, że chcąc otrzymywać możliwie wysokie przegrzanie i korzystać z niego, musimy starać się pracować zawsze przy pełnym obciążeniu z możliwie wielką liczbą obrotów.

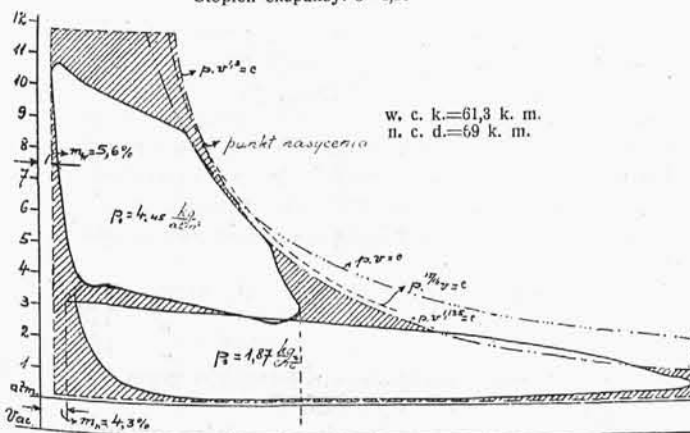
Analizując w dalszym ciągu wykresy rankinizowane, spostrzegamy znaczny spadek ciśnienia przy napelnianiu. Już początkowe ciśnienie pary jest niższe, i to dosyć znacznie, od kotłowego. Ten spadek początkowego ciśnienia, zdaje mi się, ma swoją przyczynę w oporach ruchu pary w przegrzewaczu, wielokrotnie zmieniającej swój kierunek. Dalszy spadek ciśnienia, który przy początku napelnienia jest silniejszy, zaś przy końcu łagodniejszy, spowodowany jest głównie dławieniem skutkiem regulacji i działania części stawidłowych a może nawet skutkiem trochę za wąskich kanałów dopływowych.

Widzimy dalej z tych wykresów, że linia rozprężania cylindra niskiego ciśnienia przebiega ponad adiabatą  $p \cdot v^{1,135} = c$  i to tem wyżej, im mniejsze jest obciążenie, przy największym zaś, prawie w nią wpada. Przyczyną należy szukać w ogrzewaniu receivera parą świeżą, kotłową. Wstępując do receivera, posiada para temperaturę znacznie niższą od jego ścianek, tak, że pobiera od nich ciepło i częściowo się przegrzewa. Im niżej leży punkt nasycenia, tem to przegrzanie pary w cylindrze niskiego ciśnienia jest mniej-

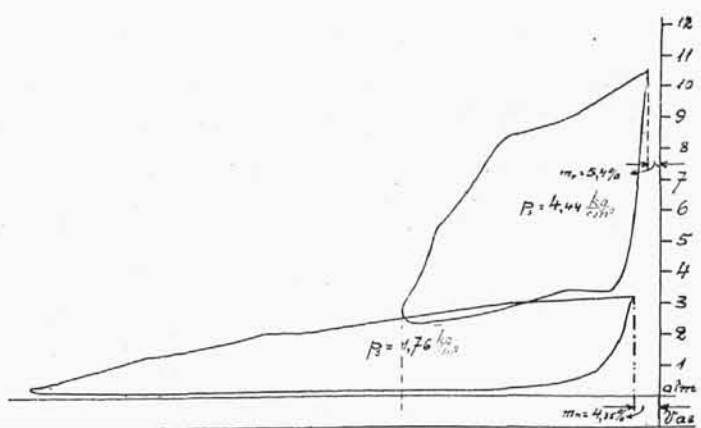
Napelnienie reduk.  $\xi = 21,9\%$

Stopień ekspansji  $\beta = 4,56$

$\xi = 4,28$ ;  $\beta = 23,4\%$



w. c. k. = 61,3 k. m.  
n. c. d. = 69 k. m.



Pom. II, bieg 2.  $N_i = 129,1$  k. m.;  $n = 226$ . Zużycie wody na 1 k. m. ind. =  $9,04$  kg. Zużycie węgla na k. m. ind. =  $1,80$  kg ( $7500$  ciepł.).

Sprawność termiczna: a) ind.  $\eta_{ti} = 7,8\%$ ; b) rzecz.  $\eta_{tr} = 6,3\%$ . Stopień wyzyskania wykresu  $\xi = 76,7\%$   $\frac{V}{v} = 2,5$ . Przegrzanie pary =  $20,2^\circ$  C.

Rys. 11. Wykresy indykatorowe rankinizowane.

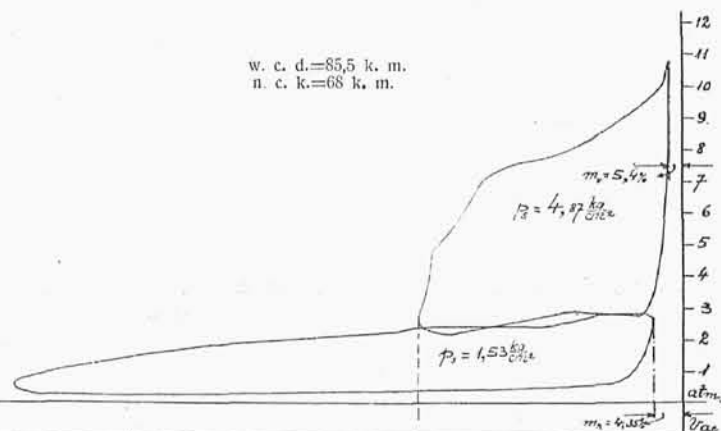
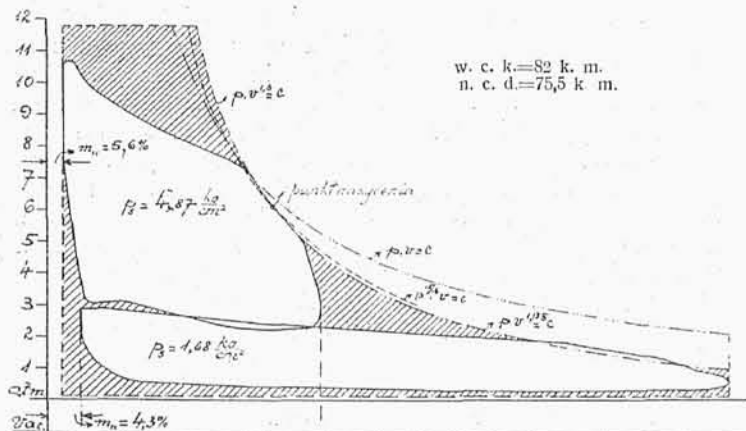
sze. W dalszym ciągu wykresy wskazują, że ze wzrostem obciążenia rośnie ciśnienie pozatłokowe cylindra niskiego ci-

dzie wydmuchowym z powodu większej ilości przepływającej pary. Ta okoliczność i poprzednio omówiona powodują fakt,

Napełnienie red.  $\epsilon=27,8\%$

Stopień ekspansji  $\zeta=3,6$

$\zeta=3,42$ ;  $\epsilon=29,3\%$



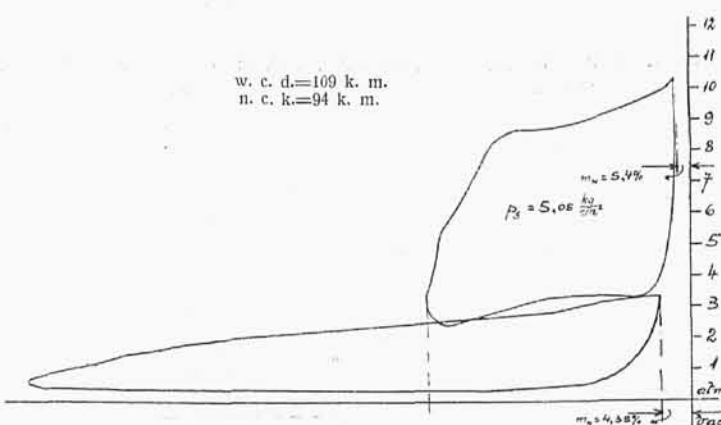
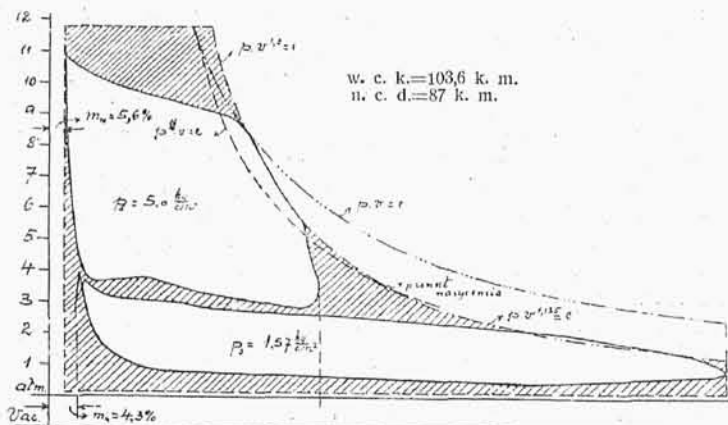
Pom. II, bieg 3.  $\frac{V}{v} = 2,5$ .  $N_i = 155$  k. m.  $n = 276$ . Stopień wyzyskania wykresu  $\xi = 75\%$ . Przegrzanie =  $25,2^\circ$  C.

Rys. 12. Wykresy indykatorowe rankinizowane.

Napełnienie reduk.  $\epsilon=28,3\%$

Stopień ekspansji  $\zeta=3,54$

$\zeta=3,42$ ;  $\epsilon=29,3\%$



Pom. II, bieg 9.  $\frac{V}{v} = 2,5$ .  $N_i = 196,8$  k. m.  $n = 340$ . Stopień wyzyskania wykresu  $\xi = 73\%$ . Przegrzanie =  $40,2^\circ$  C.

Rys. 13. Wykresy indykatorowe rankinizowane.

śnienia. Przypisać to należy zużytkowaniu wydmuchu do wywołania ciągu. Im większe obciążenie, a tem samem i większa liczba obrotów, tem więcej rosną opory w przewo-

że stosunek użytecznego wykresu do teoretycznego, czyli stopień wyzyskania wykresu jest przy mniejszych obciążeniach korzystniejszy. (C. d. n.)

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Nawilżanie powietrza w fabrykach

zwłaszcza przemysłu włókienniczego, jest rzeczą pierwszorzędną. Od stopnia bowiem wilgotności powietrza zależy nie tylko jakość, lecz nawet i ilość wyrobów. Włókno w wilgotnym powietrzu jest sprężyste i nie zrywa się tak łatwo przy skręcaniu, jak w powietrzu suchym. W wilgotnym powietrzu nie ma również miejsca szkodliwe zjawisko elektryzacji, a więc i odpychania się wzajemnego włókien, skutkiem tarcia o zęby grzebieni, co utrudnia otrzymanie przędzy gładkiej. Powstająca elektryczność z łatwością się wyładowuje w wilgotne powietrze i nie może osiągnąć tego napięcia, co w powietrzu suchym. Te dodatnie skutki wilgotnego powietrza ujawniają się dopiero przy 70% względnej wilgotności i powyżej. Rozumie się samo przez się, że zawartość wilgoci w powietrzu stoi w ścisłym związku z temperaturą. Jeśli przy wysokim stopniu wilgotności obniżyć temperaturę choćby o parę stopni, to natychmiast wilgoć pocnie się wydzielać z powietrza w postaci rosy na maszynach i wyrobach, sprowadzając całkiem niepożądane skutki.

Przy podnoszeniu się zaś temperatury stopień wilgotności naturalnie odpowiednio się zmniejszy.

Kraje z morskim klimatem, jak np. Anglia, nie mają potrzeby nawilżać powietrza. Tam zaś, gdzie tego zachodzi potrzeba, należy ze względów zdrowotnych nawilżać powietrze do tego stopnia zawartości, której odpowiada punkt rosy przy  $13^\circ$  C. Przy takim wyborze temperatura i zawartość wilgoci czyli wilgotność będą do siebie w następującym stosunku:

Wilgotność względna	90%	temp.	$15^\circ$
"	80%	"	$17^\circ$
"	70%	"	$19^\circ$

Temperaturę utrzymuje się zwykle zimą na wysokości  $20-22^\circ$ , latem zaś nie wyżej  $25^\circ$  C.

Co się zaś tyczy samych sposobów zwilgotniania powietrza, to nawilżanie zapomocą pary po większej części zostało zarzucone z powodu trudności regulowania i rdzewienia maszyn, a natomiast poczęto stosować nawilżanie ciepłą lub zimną wodą. Do tego celu służą różne urządzenia. Tak np. wentylator pcha powietrze na tarczy obracające się po części

w wodzie. Nawilżone w ten sposób powietrze, przeszedłszy przez oddzielną kropelkę wody, skierowuje się do właściwych pomieszczeń. Zamiast tarcz stosują również różnego rodzaju rozpylacze. Ujemną stroną wszystkich tych urządzeń jest to, że wilgotność powietrza jest nierównomierna i zmniejsza się w miarę oddalania się powietrza od dyszy. Nawilżanie powietrza gorącą wodą, wypływającą z kotła pod ciśnieniem 1 do 2 atm., zastosował pierwszy Sconfretti.

Znacznie praktyczniejszymi są urządzenia centralne.

Polegają one na tem, że wentylator pędzi powietrze do przestrzeni zwilżających, skąd, po nasyceniu się wilgocią, oczyszczeniu i nagraniu do należytej temperatury, wchodzi ono do sieci rur, rozprowadzających je równomiernie po całym warsztacie. Jedno z lepszych tego rodzaju urządzeń jest pomysł inż. Jacobi'ego, polegające na ssaniu powietrza przez wodę pod ciśnieniem i mieszaniu go z rozpyloną wodą. Moc napędowa pompy nie wynosi więcej niż 0,5—1 k. m.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Sprawozdanie z posiedzenia odbytego w dniu 20 maja r. b.*

**Uchwały w sprawie komunikacji podmiejskiej w Warszawie** <sup>1)</sup>.

W dniu 20 maja r. b. odbyło się posiedzenie techniczne, na którym rozpatrzone było sprawozdanie Komisji, powołanej, zgodnie z uchwałą posiedzenia technicznego z dnia 7 kwietnia r. b., w sprawie komunikacji podmiejskiej w okolicach Warszawy.

Na przewodniczącego Komisji powołany został p. I. Radziszewski, na sekretarza p. A. Kühn.

Komisja odbyła ogółem 6 posiedzeń: w dniach 15, 22 i 29 kwietnia oraz w dn. 6, 10 i 20 maja r. b.

Charakter i bieg obrad Komisji przyjęty był w ogólnych zarysach ten sam, jak i obrad na posiedzeniu technicznym w dniu 7 kwietnia w Stowarzyszeniu Techników. Zajęto się przeto rozpatrzeniem sprawy komunikacji podmiejskiej w stosunku do potrzeb Warszawy i jej okolic, samych zaś projektów szczegółowo nie rozpatrywano, a to z uwagi, iż ani Stowarzyszeniu, ani Komisji nie przedstawiono oryginalnych projektów, co uniemożliwia opiniowanie o projektach w formie zupełnie określonej, następnie z uwagi, iż nie jest wykluczone, iż starający się o koncesję mogą na skutek opinii, wyrażonych przez instytucje społeczne, poczynić dodatkowe zmiany w przedstawionych w ministerium projektach, więc przedwczesnym byłoby teraz wyrokować w tej sprawie, wreszcie z uwagi, iż, zdaniem Komisji, obecnie wypowiedzieć można tylko ogólny dezyderat, iż, wobec przeludnienia Warszawy, wszelkie środki komunikacji są bardzo potrzebne i nader pilne, zaś pierwszeństwo należy oddać tym projektom, które najbardziej dostosują się do wymagań, wyrażonych w uchwałach posiedzenia technicznego.

Po odczytaniu całego sprawozdania z obrad Komisji i zaakceptowaniu przez zebranych poglądu tejże o naglącej potrzebie rozszerzenia istniejącej dotychczas skromnej komunikacji podmiejskiej, przewodniczący zebraniu inż. Radziszewski przystąpił do poszczególnego rozpatrzenia uchwał Komisji.

Nad każdym poszczególnym punktem wywiązywała się dyskusja i wyłaniały się wnioski, wnoszące poprawki i uzupełnienia do uchwał.

W dyskusji zabierali głos pp.: Gołębiowski, Rudnicki, Knauff, Budkiewicz, Sokal, Kühn, Rudziński, Świętochowski, Gerlicz, Podowski, Popławski, Makowski, Śniechowski i inni.

Po przyjęciu przez zebranie stawianych w dyskusji wniosków uzupełniających uchwały przedstawiają się w swej ostatecznej formie jak następuje:

1) Z uwagi, iż w interesie ludności Warszawy i jej okolic leży otrzymanie komunikacji dojazdowej takiej, któraby umożliwiła w najdogodniejszy sposób korzystanie z różnych środków komunikacji, jakieby się z czasem wytworzyły, należy w koncesyi przewidzieć warunki dojazdu do miasta i wyjazdu z niego takie, aby linia dojazdowa była w bezpośredniej styczności z linią tramwajową miejską i, o ile warunki techniczne na to pozwolą, aby wagony kolei podjazdowych mogły dojeżdżać możliwie do centralnych części miasta, oraz warunki, na jakich przedsiębiorcy, eksploatujący różne linie komunikacji podmiejskiej, obowiązani będą porozumieć się co do rozkładu komunikacji, przewozu towarów, korespondencji, przecinania się linii, korzystania z cudzych torów, wzajemnej indemnizacji, komisji rozjemczych i t. p. spraw w myśl interesów mieszkańców.

2) Z uwagi, iż z czasem granice Warszawy będą rozszerzone i część linii kolei dojazdowych znajdzie się w obrębie miasta, co może przedstawiać pewne niedogodności dla ludności Warszawy,

zarządowi miasta powinno przysługiwać wyłączne prawo wykupu na warunkach i w terminie przez koncesję przewidzianych tych części linii, które z biegiem czasu, po rozszerzeniu granic miejskich, znajdują się w ich obrębie.

3) Wobec wielkiego braku komunikacji podmiejskiej, budowa kolejek jest niezmiernie pilna, terminy przeto skończenia budowy powinny być możliwie krótkie i zawarowane kaucya i karami za opóźnienie. W myśl tychże wymagań pierwszeństwo winno być oddane temu ze starających się o koncesję, który przedstawia większą gwarancję pod względem finansowym i technicznym szybkiego wykonania projektu. Sieć kolejek dojazdowych winna być w okolicach Warszawy jak najwięcej rozgałęziona, wszystkie przeto linie uwzględnione w przedstawionych projektach, a mianowicie do Chylic, Grójca, Żyrardowa, Blonia, Młocin, Wolomina, Otwocka, oraz linie okólne są pożądane, aczkolwiek nie wyczerpują w zupełności sprawy komunikacji podmiejskiej, która wymagałaby, prócz większej liczby linii radialnych, specjalnego uwzględnienia linii obwodowych, skoordynowanych z radialnemi.

4) Z uwagi, iż okolice podmiejskie, dowożące artykuły żywności, bezwzględnie powinny móc korzystać z kolejek dojazdowych, gdyż koleje normalne mają zadanie zaspakajając potrzebę przewozu towarów na dalszą przestrzeń i nie są zorganizowane należycie dla ruchu podmiejskiego, oraz wobec niedostatecznej ilości kolei normalnych i niedostatecznej liczby pociągów na istniejących kolejach, kolejki dojazdowe mogą oddawać znakomite usługi dla przemysłu w okolicach Warszawy, należy wymagać, aby, prócz komunikacji osobowej, która powinna być przedewszystkiem zaspakajana przez kolejki, uwzględnione było zawsze wprowadzenie ruchu towarowego; warunek jednak powinien być zachowany, aby ruch towarowy nie przeszkadzał szybkiemu ruchowi osobowemu.

5) Z uwagi na wygodę publiczności, korzystającej z kolejek, w projektach powinny być ściśle ustalone normy w zależności od potrzeb danego kierunku, pory roku, dnia powszedniego, czy świątecznego, określające gęstość i prędkość ruchu, przy warunkach, iż gęstość pociągów powinna wahać się od kwadransu lub mniej do godziny, zapelnienie średnie dzienne wagonów nie powinno przekraczać 50% i średnia szybkość handlowa powinna być odpowiednia do pożądanego gęstości, przynajmniej 30 wiorst na godzinę.

Prócz tego powinna być przyjęta zasada, iż zaspakajanie zwiększonego ruchu powinno się odbywać przez zwiększanie liczby pociągów podmiejskich, a nie tylko przez zwiększanie ich wielkości.

6) Z uwagi na doniosłość urządzenia komunikacji podmiejskiej z możliwością dojazdu i wyjazdu ze śródmieścia, niezależnie od wszelkich środków komunikacji podmiejskiej, których rozwój w każdym razie leży w interesie miasta, *uznać należy za najlepsze te komunikacje, które mają szeroki tor tramwajowy i dzięki temu mogą posilkować się torami również we wnętrzu miasta.* I z tych samych względów w projektach tych powinny być uwzględnione takie urządzenia elektryczne, któreby pozwalały przy wjeździe do miasta korzystać pociągami z sieci tramwajowej warszawskiej. Prócz tego, dążąc do jak najszerszego zaspokojenia potrzeb ludności okolicznej, jest do życzenia, aby w projektach uwzględniono możliwość oddawania energii elektrycznej mieszkańcom okolic również do wszelkich innych potrzeb.

7) Z uwagi, że nasze szosy, jako bardzo nieliczne, są poniekąd przeładowane ruchem kołowym, iż ruch pociągów po szosach tamowałby ruch normalny i narażałby mieszkańców przy szosach i korzystających z szos na niebezpieczeństwo, iż wyrażona wyżej, jako najniższa, średnia handlowa szybkość 30 wiorst na godzinę przy ruchu, odbywającym się po zboczach szos i przy koniecznych częstych przystankach, jest bardzo trudna do osiągnięcia, dążyć należy, aby kolejki dojazdowe usunięte były z dróg publicznych, a za-

<sup>1)</sup> Por. *Przegl. Techniczny* № 16 z r. b.

tem w projektach przewidziana być powinna budowa torów na własnym placie, któryby jednak możliwie sąsiedował z miejscowościami zaludnionymi. Dla budowy kolejek na własnym placie niezbędne jest udzielenie koncesjonariuszom prawa wywłaszczania gruntów.

8) Wobec wyrażonych wyżej wymagań w sprawie gęstości i szybkości ruchu i z uwagi, iż tylko podwójny tor zabezpiecza normowanie szybkości i gęstości, stosownie do potrzeb danej chwili, projekty powinny przewidywać dla odstępów, na których gęstość pociągów będzie czasowo choćby co 20 lub mniej minut, obowiązkowo dwa tory.

9) Ze względu na wygodę pasażerów, projekty powinny przewidywać wagony, które byłyby podzielone na dwie klasy, lecz w których droższa klasa nie zajmowałaby więcej miejsca niż 25%. Te droższe miejsca powinny być obszerniejsze, stosownie do różnicy taryfy, i na tem powinna polegać różnica w budowie przedziałów droższej klasy w porównaniu z tańszą. Prócz tego wagony winny być ogrzewane i zaopatrzone w okna podwójne; w pociągach na dalszą odległość należy przewidzieć klozety, w kilku pociągach na dobę, bez względu na odległość, oddziały bagażowe, a we wszystkich wagonach półki na rzeczy.

10) Mając na uwadze, iż komunikacja podmiejska powinna przede wszystkim udostępniać korzystanie z niej stałym mieszkańcom zamiejskim, dla których koszt przejazdów stanowi stałą pozycję budżetową, w projektach uwzględnione być winny ulgowe bilety terminowe. Normy, jakie możnaby uznać za właściwe, są następujące:

Oplata za przejazd w tańszej klasie powinna wynosić najwyżej 1,5 kop. za wiorstę i osobę, a w droższej klasie 2,25 kop. za wiorstę i osobę; bilety terminowe powinny być obliczone, przyjmawszy za podstawę 25 przejazdów pojedynczych dla biletów miesięcznych, 80 przejazdów pojedynczych dla biletów sezonowych cztero-

miesięcznych i 150 przejazdów pojedynczych dla biletów rocznych; opłata za bilety roczne powinna być pobierana ratami.

Kształcąca się młodzież powinna korzystać ze zniżki 50%-owej od taryfy tańszej klasy, bez ograniczenia godzin, podczas których przejazdy mogą się odbywać.

Za dzieci do lat 5, nie zajmujące miejsca, nie powinna być pobierana wogóle opłata, zaś za dzieci ponad 5 do 10 lat, oraz bez różnicy wieku, lecz zajmujące miejsca, winna być pobierana połowa opłaty zwykłej. Robotnikom powinny być sprzedawane bilety tygodniowe na specjalne pociągi i tylko w dni powszednie; cena biletów powinna być oznaczona według stawki 0,5 kop. od wiorsty i osoby.

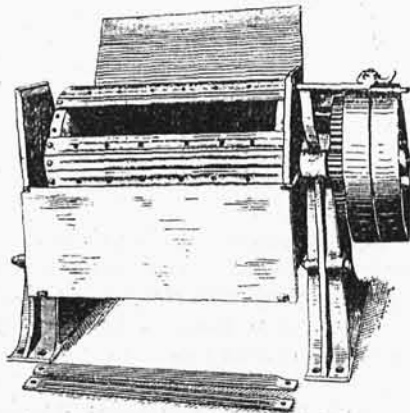
Z uwagi, iż przy podanych wyżej normach opłata za przejazd jednorazowy na blizkich dystansach byłaby trudna do obliczenia, oraz z uwagi, iż pożądane jest ustalenie najniższej wogóle ceny biletów, należy przewidzieć w taryfie zasadę, iż najniższa opłata za przejazd jednorazowy w klasie tańszej wynosić winna 3 kop., a w klasie droższej 5 kop.

*Przyp. Red.* W sprawie „komunikacji podmiejskiej Warszawy“ nie zabieraliśmy głosu dotychczas, obecnie zaś, gdy Komisya wybrana w tym celu wydała swą opinię techniczno-ekonomiczną w zakresie tej zasadniczej potrzeby wielkiego miasta, dorzucamy i my słów kilka, stawiając za konieczny i najważniejszy warunek, by wozy pociągów podmiejskich dochodziły do śródmieścia, łącząc je z przyszłymi miastami-ogrodami, których powstanie zależne jest jedynie od taniego, wygodnego i szybkiego połączenia. Drugim koniecznym warunkiem nowoczesnego rozwiązania kwestyi komunikacji jest szybkość połączenia, co można urzeczywistnić budując linię na terenach niezależnych i stosując tory specjalne, umożliwiające rozwinięcie jak największej prędkości. Tego wymaga przyszły rozwój Wielkiej Warszawy.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Bęben do mokrego czyszczenia odlewów.** Różne drobne odlewy, które przy czyszczeniu na sucho w zwykłych bębnach są narażone na uszkodzenia, zwłaszcza utratę swych ostrych krawędzi, mogą być poddane tej operacji w wodzie bez wszelkiej obawy złych następstw. Woda bowiem, działając poniekąd jako poduszka, zmniejsza siłę uderzeń jednych sztuk o drugie i zapobiega ich obtłukiwaniu się. Mokre czyszczenie ma i tę dobrą stronę, że woda rozmiękcza we względnie krótkim czasie nawet i najgłębiej umieszczone w odlewach rdzenie, tak, iż przedmioty te po wyjściu z bębna są całkowicie wolne od piasku.

Załączony rysunek przedstawia nam nadzwyczaj prostej, niemniej przeto celowej konstrukcji, przyrząd do mokrego czyszczenia odlewów.



Jest to, jak widać, zwykły bęben obrotowy, umieszczony w skrzyni z wodą, tak, iż dolna część jego stale pograżona jest w wodzie. Czyszczenie na mokro posiada jeszcze i tę zaletę, że odbywa się całkiem bez kurzu. Stąd też ten sposób nadaje się i do czyszczenia odpadków i nadlewów w odlewniach metalowych.

**Jednostopniowa pompa odśrodkowa** o mocy 4000 k. m. została wykonana przez zakłady Sulzerowskie w Winterthur dla elektrowni Funghera pod Turynem, należącej do Società Alta Italiana. Pompa ta jest godna uwagi z tego względu, że z pomocą jednego koła, wirującego z szybkością 1000 obrotów na min. przepompowuje 1800 litrów/sk. wody na ogólną manometryczną wysokość 152 m. Właściwym zadaniem tej pompy jest przepompowywanie wody z dolnego zbiornika, mieszczącego w sobie 50 000 m<sup>3</sup> wody, do górnego, przyczem rzeczywista wysokość podnoszenia wody przy pełnym dolnym zbiorniku i próżnym górnym wynosi 134,28 m, a pod koniec przepompowywania 151,28 m. Wysokość zatem podnoszenia wody przy każdorazowym przepompowywaniu zmienia się o 17 m. Cała ta masa wody musi być przeniesiona w ciągu 8½ g. Wobec takich wymagań i warunków, zadanie konstrukcyjne było trudne do rozwiązania pod względem zapewnienia sprawnego działania instalacji.

Współczynnik sprawności całej instalacji (pompa, silnik i przewód) okazał się przy pomiarach bardzo wysoki, bo wynosił 0,70.

**Okrety o falistej powierzchni kadłuba,** których już pięć pływa po morzach, a dwa znajdują się w budowie: jeden w Anglii a drugi w Norwegii, są pomysłu szwedzkiego inż. Erikssona.

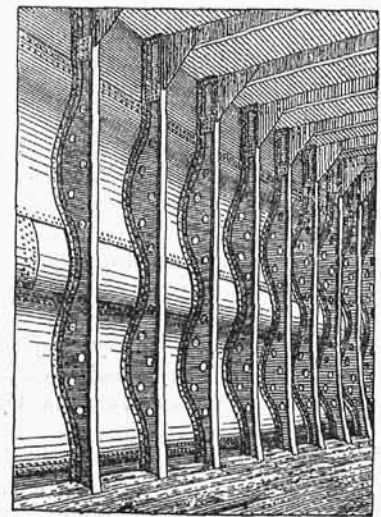
Pomysł ten polega na nadaniu bocznym ścianom okrętu pod linią wodną dwóch wypukłości z każdej strony, jakoby dwóch fal, biegnących równoległe wzdłuż okrętu i stopniowo malejących ku przodowi i tyłowi, tak, iż po końcach statek posiada kształt zwykły. Odległość od wierzchołka wyżej położonej wypukłości do podstawy niższej wynosi około 4 m, największa głębokość utworzonej pomiędzy wypukłościami bruzdy—55 cm.

Część ściany bocznej takiego statku jest przedstawiona na załączonym rysunku.

Według Erikssona statek podobnej budowy powinien posiadać większą wytrzymałość i spokojniejszy bieg na morzu, oraz zużywać mniej paliwa niż inne równej szybkości i wielkości statki zwykłego kształtu, gdyż wspomniane bruzdy działają poniekąd jako rury, skierowując wodę na śrubę i dając jej przez to silniejsze oparcie.

Jakoż według świadectwa kapitana Mac Ilwainea, który odbył kilka jazd próbnych na statku Hyltonia, zbudowanym według systemu Erikssona, rzeczywście statek ten wykazał większą stateczność, znacznie mniejsze drgania, oraz znaczną oszczędność paliwa.

Mac Ilwaine przewiduje, że pomysł Erikssona odegra ważną rolę w budowie statków wojennych, zwłaszcza torpedowców i łodzi podwodnych, które w ten sposób osiągną spokojniejszy bieg przy wzburzonym morzu i większą odporność przeciw pociskom i ewentualnym zderzeniom.



# ARCHITEKTURA.

## Zezwalanie na budowę i wypadki budowlane w Stanach Zjednoczonych Am. Półn.

**K**westya, w jaki sposób Stany Zjednoczone Ameryki Północnej przy swojej odmiennej organizacji, traktują publiczne bezpieczeństwo pod względem budowlanym, musi każdego fachowca niemniej zainteresowywać, niż wprost niesłychane postępy w dziedzinie technicznej i przemysłowej oraz szybki wzrost miast, które, szczególnie w ostatnich latach, niejednokrotnie wywoływały zdumienie całego świata.

Przedewszystkiem szczególnie dwa zjawiska rzucają się żywo w oczy przy porównaniu z warunkami europejskimi: szybkość urzędowego zatwierdzania projektów budowlanych i stosunkowo mała liczba wypadków budowlanych. Sprobujemy w następstwie, mówi autor artykułu tego, arch. dr. Friedrich, w „Deutsche Bauzeitung“, wyprowadzić przyczyny tych obu zjawisk z gospodarczych, politycznych i administracyjnych warunków i porównać je z niemieckimi.

Kiedy w Niemczech prawo budowlane wywodzi się w ogólności ze starego prawa rzymskiego i kiedy ograniczenia budowlane, wynikłe z tego prawa, wydzieliły się zeń w silnie zróżnicowanej formie podczas kulturalnego okresu wielu wieków z najróżnorodniejszych interesów jednostek i gmin, amerykańskie prawo budowlane wskazuje skutkiem młodości narodu jeszcze niezupełne formy, które przytem niejednokrotnie odskakują od prawa pisanego. W całych Stanach Zjednoczonych panuje angielskie „common law“, prawo zwyczajowe, które oparte jest na zdrowym przyrozonem poczuciu prawa sędziego. Konstytucya Stanów Zjednoczonych odzwierciadla te zasadnicze zapatrywania, przychem panują dwie zasadnicze tezy, po pierwsze—idea zwierzchności ludu z brzmieniem: „wszelka władza pochodzi od ludu“, a następnie żądanie, aby wszystkie urzędy publiczne były placówkami zaufania, kontrolowanymi przez wolę ludu.

Brak prawnie ustalonych ograniczeń budowlanych w połączeniu z wybitnem poczuciem wolności tego młodego mocarstwa, był przy zaludnianiu kraju miarodajnym dla ukształtowania zjawiska form zabudowania; i tak, z jednej strony, znajdujemy tam intensywne wykorzystanie budowlane parceli gruntowych, bez brania pod uwagę interesów sąsiadów i wogóle społeczeństwa, które ostatecznie doprowadzają do przesadnych co do wysokości form amerykańskich City-Buildings w Nowym Jorku i Chicago, z drugiej zaś strony—przesadnie szeroko pozakładane dzielnice mieszkaniowe, te części miasta złożone tylko z mieszkań dla jednej rodziny, które urzeczywistniają staroangielską tezę: „My house is my castle“ (dom mój jest mým zamkiem).

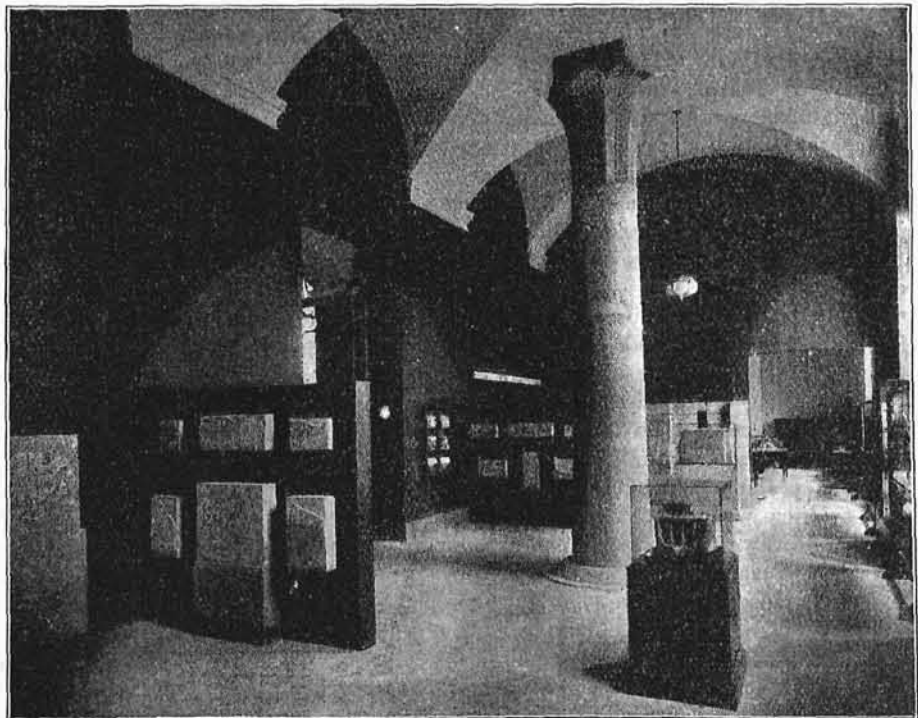
Ten stan niepodległego żadnym ograniczeniom budowlanego użytkowania City musiał, rozumie się, wywołać wkrótce całe mnóstwo niedogodności, które wyraziły się szczególnie w zwiększonym niebezpieczeństwie pożarowym i w powstałych trudnościach komunikacyjnych i doprowadziły, choć stosunkowo zbyt późno, do przepisów prawnych, które starały się zapobiedz tym brakom. Przytem wystąpiła, co było z góry do przewidzenia, ogromna różnica z europejskimi przepisami budowlanymi. Kiedy np. niemieckie przepisy budowlane opierają się na starożytnym prawie ziemskim i wynikłe stąd względy na publiczny porządek, bezpieczeństwo i zdrowie w zastosowaniu do starego przechodzącego już sposobu budowania domów pozwalają wznosić domy tylko o niewielkiej liczbie, najwyżej 4—5 piątr, i które muszą być przedzielone albo masywnymi ogniotrwałymi ścianami przeciwogniowymi, albo też wznoszone w odległości 4—6 m jeden

od drugiego, aby osiągnąć w ten sposób w interesie sąsiadów możliwie dobrze oświetlone i ogniotrwałe mieszkania, w amerykańskich przepisach budowlanych brak jest zupełnie tego żądania. Nie znajdujemy tam prawa o kącie padania promieni słonecznych ani żądania ścian ogniowych lub też przeciwogniowych odstępów między sąsiednimi domami, żądań, które dałyby się niezmiernie ciężko przystosować do już silnie w dawniejszych warunkach rozwiniętych miastach. Co prawda, daje się coraz częściej słyszeć tu i owdzie wołanie o odpowiednie przepisy i Filadelfia jest pierwszym miastem, której przepisy budowlane przewidują stosowanie ścian przeciwpożarowych.

W rzeczywistości występują w przepisach budowlanych „fire limits“ jako przeciwogniowa ochrona policyjna społeczeństwa, t. j. oddzielenie pewnych dzielnic miasta, w których tylko masywne lub ogniotrwałe budowle mogą być wznoszone. Tu i owdzie, jak w Portland (st. Oregon) i w San-Francisco widać jeszcze różniczkowanie tego rodzaju dzielnic według wysokości i według sposobu wykorzystania budowli. Przewidziane w wielu miastach, prawie zawsze skąpo odmierzone powierzchnie niezabudowane odchylają się silnie od pewnego rodzaju brania pod uwagę kąta padania promieni słonecznych, z punktu zaś widzenia higienicznego lub zastosowania środków przeciwpożarowych nie wzięto nic pod uwagę.

Poczesne miejsce atoli w przepisach budowlanych zajmują policyjne przepisy bezpieczeństwa, o ile rozciągają się na statyczność budowli. Przepisy takie nie mogą nikogo zadziwiać wobec niesłychanych wysokości budowli i wobec zaskakujących niebezpieczeństw, jakie wznoszenie tego rodzaju olbrzymów może spowodować za sobą dla życia i zdrowia robotników i mieszkańców przy zastosowaniu niewłaściwej konstrukcji. Są one wynikiem doświadczeń amerykańskich inżynierów i odnoszą się nietylko do najnowszych materiałów budowlanych, lecz i do najnowszych sposobów budowania i biorą całkowicie w rachubę interesy bezpieczeństwa publicznego.

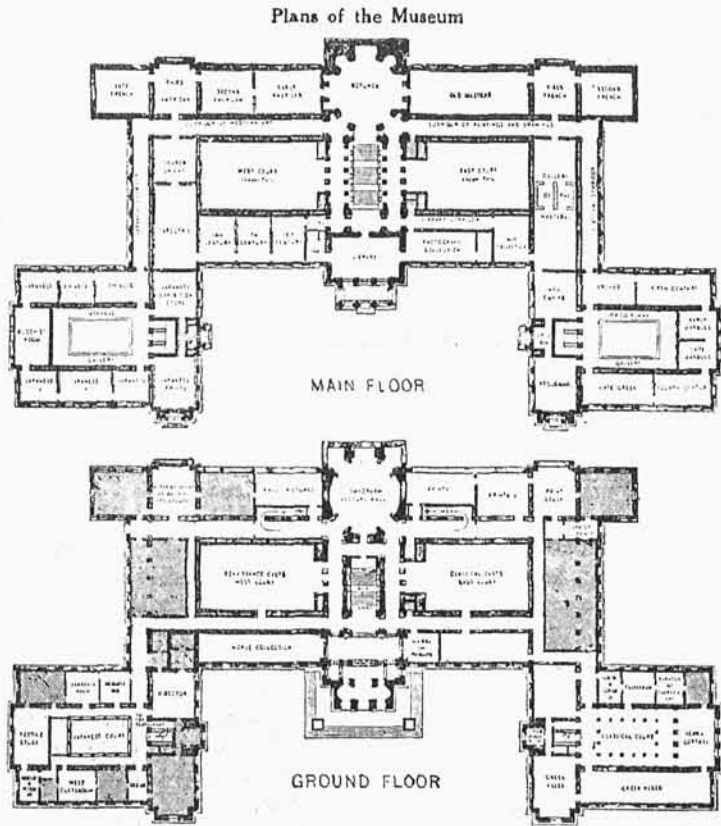
Podobną różnicę, jak w przepisach budowlanych, wykazuje też i organizacja władzy budowlanej. Kiedy w Niemczech policja budowlana jest jako gałąź ogólnej policji, podporządkowana ogólnym władzom rządowym, w Ameryce po-



Muzeum sztuki w Nowym Jorku.

Arch. Mc-Kim, Mead, White i Hunt.

(Do art.: „Budynki muzealne w Ameryce“, w N&N 20 i 21 r. b.).



Muzeum sztuk pięknych w Bostonie.

(Do art.: „Budynki muzealne w Ameryce“, w N. 20 i 21 r. b.).

licya budowlana kierowana jest wyłącznie przez technicznie wykształconych urzędników. A mianowicie, kierownik urzędowy danego stanu, gubernator, uposaża mayorów oddzielnych miast w wykonywanie pewnych praw, które tenże przelewa na mianowanego przez siebie „Comissioner of Buildings“. Ów „comissioner“, człowiek bezwarunkowo conajmniej z 10-letnią praktyką budowlaną, jest kierownikiem „departament of buildings“ i mianowany przez „mayora“ na czas określony, zwykle na czas urzędowania samego „mayora“. A ponieważ ostatni jest przeważnie co 4 lata, równie jak i gubernator wybierany, przeto i szefowie wyżej wspomnianego departamentu również się zmieniają. „Comissioner“owi podlegają „Members of buro buildings“, których on sam mianuje, a mianowicie „chief of buro“, „engineer of construction“, „ingineer of reinforced concrete“ (od żelazobetonu), „inspektor of steel“, różni „structural engineers“ i długi szereg „building inspectors“.

W tem obsadzaniu odzwierciadła się cała sui generis właściwość amerykańskiego zarządu, który chce odznaczać wszystkie zdolne elementy, przyczem jednak zaniedbuje stałości urzędowania. Do tego dochodzi jeszcze i to, iż przy obsadzaniu stanowisk grają rolę interesy polityczne wszechwładnych leaderów, tak, iż w rzeczywistości dobre intencje konstytucji nie tylko nie są osiągnięte, lecz natomiast otwierają pole samowoli i przekupstwu. Dlatego też należy w tej „rotation in office“ widzieć raczej wady, niż zalety. To też w rzeczywistości niejednokrotnie można skonstatować, iż stanowisko „comissioner of buildings“ obsadzone jest przez ludzi, którzy ani swym wykształceniem, ani wiedzą fachową się nie wyróżniają, i którzy poza tem, co do prawości charakteru, nie cieszą się szacunkiem swych współziomków.

(D. n.)

Wawel.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

### Sprawozdanie z posiedzeń Wydziału Konserwatorskiego Tow. Op. n. Zab. Przesł.

XXII posiedzenie z d. 6 maja r. 1913 (obecnych osób 23).

1) *Katedra w Kamieńcu Podolskim*. P. Sosnowski przedstawił do rozstrzygnięcia szereg propozycji, po części poruszonych w memoryale, nadesłanych do T-wa przez p. Dobrodzickiego, art. malarza z Krakowa, któremu zostało powierzone wykonanie polichromii w katedrze. Rozpatrzywszy szczegółowo poszczególne punkty memoryału, dotyczące robót restauracyjnych, na podstawie przedstawionych przez p. Sosnowskiego zdjęć pomiarowych i fotograficznych, oraz szkiców projektowanych robót, po wyczerpującej dyskusji powzięto następujące uchwały:

- 1) gipsowe ornamenty przy żebrach sklepień w presbiterium oraz późniejsze gipsowe wsporniki pod nimi należy usunąć;
- 2) zachowanie drzwi oraz oddrzwi, prowadzących do obu zakrystyi, pomalowanych olejno, uzależniono od referatu p. Sosnowskiego po zbadaniu rzeczy na miejscu;
- 3) w sprawie proponowanego przez p. Dobrodzickiego przesunięcia zacheuszków postanowiono wstrzymać decyzję aż do zbadania na miejscu wartości artystycznej tychże i porozumienia się z księdzem co do przepisów liturgicznych;
- 4) kwestję przemalowania głównego ołtarza pozostawiono, jako sprawę czysto malarską, do uznania p. Dobrodzickiego;
- 5) gzyms renesansowy na łuku tęczowym postanowiono zachować;
- 6) przedstawiony przez p. Sosnowskiego projekt powiększenia i przeróbki zakrystyi, jak również projekt sal nad prawą boczną nawą zaakceptowano, z zastrzeżeniem zachowania skarp;
- 7) okna, wychodzące z tych sal na nawę główną, postanowiono zachować, zaś sposób ich oszklenia pozostawić do dyspozycji pp. Sosnowskiego i Dobrodzickiego;
- 8) postanowiono odcyfrować i oczyścić dawne, obecnie zamazane tynkiem wsporniki sklepień w nawach bocznych;
- 9) sprawę powiększenia chóru muzycznego pozostawiono do uznania p. Sosnowskiego;
- 10) menzy stiukowe, znajdujące się pod środkowymi arkadami nawy, jako nie przeszkadzające swą obecnością, postanowiono zachować;
- 11) również postanowiono zachować supraportę drewnianą nad drzwiami, prowadzącymi do kaplicy bocznej;
- 12) wypowiedziano się zasadniczo przeciwko przenoszeniu na inne miejsca wmurowanych w kościele tablic pamiątkowych;
- 13) pożądane przez p. Dobrodzickiego przesunięcie świeczników uznano za możliwe;

14) usunięcie dekoracji drewnianych z tablic pamiątkowych w kaplicy uznano za niepożądane.

2) *Kościół św. Anny (po-bernardyński) w Warszawie*. P. Kuder zakomunikował, iż rusztowania, w celu odnowienia malowideł w kościele, są już ustawione, prosi więc, ze względu na pilność sprawy, o wydelegowanie w jak najkrótszym czasie komisji, któraby zbadała stan malowideł i określiła program robót restauracyjnych. Postanowiono zebrać się na miejscu następnego dnia o godz. 12 w poł., a do komisji wyznaczono pp. Husarskiego, Otto, Rokowskiego i Szyllera

3) *Kościół w Czeladzi (pow. Bendziński)*. Odczytano list p. Krajewskiego z Żabkowiec, zwracający uwagę na zamierzone zburzenie starego kościółka w Czeladzi po ukończeniu nowego, który postawiony jest obok starego. Obecny na posiedzeniu p. Kuder podaje, iż prowadzi on roboty przy budowie nowego kościoła, rozpoczął je jednak na wykonanych już fundamentach według projektu p. Pomianowskiego, założonych w ten sposób, że dotyczą one prawie rogu starego kościoła, który był przeznaczony na zburzenie, i nie posiada artystycznej wartości. P. Kuder obiecał przedstawić plany kościoła na następnym posiedzeniu. P. J. Kłos zakomunikował, iż, będąc w tamtych stronach, ze względu na aktualność sprawy, pojechał do Czeladzi i przedstawił na następnym posiedzeniu zdjęcia pomiarowe i fotograficzne, wobec czego postanowiono odłożyć sprawę do następnego posiedzenia.

4) *Balkony na domu, Stare Miasto 21*. P. Wiśniowski przedstawił projekt i kosztorys wykonania balkonu, nadmieniając, iż dla oszczędności zaprojektował balkon na belkach betonowych z kratą żelazną, właściciel jednak uważa sumę za zbyt wysoką i prosił p. Wiśniowskiego o wystaranie się o tańszych wykonawców. Upraszono kancelaryę Zarządu o wyjaśnienie sprawy właścicielowi.

5) *Kościół w Siennie (pow. Iłżecki)*. P. Dziekoński zakomunikował prośbę miejscowego proboszcza o przysłanie delegacji, w celu zaopiniowania o wartości artystycznej i możliwości powiększenia b. ciekawego, pięknego gotyckiego kościółka, załączając przytem szkic tegoż powiększenia, wykonany przez p. Słomińskiego. Postanowiono powstrzymać się od oceny szkicu aż do czasu zbadania rzeczy na miejscu i wybrano na delegatów pp. Dziekońskiego i Skórewieza.

6) *Kościół w Czerniakowie*. Na skutek prośby miejscowego księdza o przysłanie delegacji, w celu dokładnego zbadania stanu malowideł ściennych i ułożenia programu robót restauracyjnych, postanowiono zrobić zbiorową wycieczkę, do wzięcia udziału w której zobowiązano pp. Husarskiego, Szyllera i Trojanowskiego, co do terminu zaś tej wycieczki postanowiono porozumieć się z ks. proboszczem.

J. K.